
LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS
PARA LA RECUPERACIÓN
DE RESTOS ÓSEOS HUMANOS
EN CONTEXTOS FORENSES





LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS PARA LA RECUPERACIÓN DE RESTOS ÓSEOS HUMANOS EN CONTEXTOS FORENSES

Trabajo de tesis para optar por el título de Doctora en Ciencias Médicas

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad Nacional de La Plata

Doctorando: Licenciada Miguez, Linda Jezabel

Directores: Doctores Plischuk, Marcos y Lamenza, Guillermo Nicolás

2024

Gracias a todos los que me “regalaron”
su “sabiduría” y, sobre todo,
me brindaron la posibilidad de **volar**.

LUDOVICO

Agradecimientos

Pensar tanto este momento, sin saber lo complicado que iba a ser expresarme habiendo llegado a la recta final. Tengo tanto para agradecer y que difícil es expresarlo en palabras. Espero ser justa con todas esas personas que me acompañaron en este camino y en el que aún me queda por recorrer.

A la Universidad Nacional de La Plata, tanto por mi formación de grado, como por la beca de investigación que hizo posible llevar a cabo el desarrollo de esta tesis. Y a la Facultad de Ciencias Médicas en donde me estoy doctorando, por permitirme realizar esto en su Alta Casa de Estudios.

Principalmente a mis directores, Marcos y Guillermo, que desde el momento cero, estuvieron a mi lado, acompañándome en cada paso, con sus palabras e impulsándome a sacar lo mejor de mí, por demostrarme constantemente su confianza, a pesar de mis miedos y alentándome, sabiendo que estaba en el camino correcto.

A los distinguidos miembros del jurado evaluador de esta tesis por su dedicación y valiosas contribuciones. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda para mejorar este trabajo. Agradezco profundamente su tiempo y compromiso.

A Rocío y Barby que, junto con Marcos, son los tres pilares del LICIF que se pusieron al hombro la formación de la Colección. Ellos siempre me hicieron sentir parte del equipo de trabajo, y que, con cada charla, mate y alguna que otra cerveza compartida, escucharon pacientes mis ideas y me aconsejaron sabiamente a partir de sus experiencias.

A Susana, Carlota (por siempre en mí corazón) y Olga, las cuales estuvieron en mi trayecto de grado, forjando a la Licenciada que soy el día de hoy.

A Gustavo Barrientos, por abrirme las puertas de su laboratorio y darme el gusto de trabajar con restos óseos humanos por primera vez.

A mis compañeras de trabajo, Liz, Lucía, Vicky y Agus, por darme tantas carcajadas en el poco tiempo compartido y por haberme ayudado no sólo en el último tramo del trabajo de campo, sino en todo el proceso de escritura, escuchando pacientemente y consolándome en los momentos de angustia. Y gracias, querida Ximena, mi “equipo Cachapé”, que ese viaje al Chaco hizo posible que nos conociéramos y que empezáramos a compartir no sólo ideas laborales, sino charlas de dispersión y también, al “dotorcito”.

A Tere, por tantos años compartidos, mates entre especializaciones y cursos, y en esta última etapa, por tus valiosos comentarios y correcciones. Gracias infinita por haber sido una de las docentes que me marcó hace 16 años cuando comencé esta travesía de la Antropología.

A la Dirección del Cementerio Municipal de La Plata y a todo el personal del mismo, en especial a Javier, Alicia, Teo, Niño, Ricky, Carina, Berenice, Pedro, Juan, Adriana, y perdón si me

olvido de alguno, pero esto no hubiera podido haberse llevado a cabo sin su buena predisposición, paciencia y comprensión al trabajo realizado.

A Rafa “el grinch”, parte del COA La Plata, que recorrió conmigo el Cementerio y me mostró un nuevo mundo con las aves y a su paciencia y explicación en las especies que se pueden observar dentro de la necrópolis. Al Dr. Flavio Francini y al equipo del CENEXA por ayudarme a realizar los valores de pH. Al igual que a la Dra. Agustina Yañez por su aporte en las cuestiones de botánica. A la Licenciada Teileche por la identificación de la entomofauna. Y al Dr. Garizoain por la ayuda en las pruebas estadísticas.

Párrafo aparte, al “Lija” por permitirme entrar en su casa y sacar muestras de tierra para poder comparar con las del cementerio, para ti amigo, “larga vida al metal”.

A mis amigas, que no sólo me dio la Antropología sino las circunstancias de cruzarnos por esas causalidades de la vida. Nati, incentivándome a seguir siempre hacia adelante por notar mi pasión. Cyn, por todas las largas charlas haciendo catarsis sobre las cuestiones de lo que significa doctorarse en este sistema y en la constante ida y vuelta, lecturas y recomendaciones para que esto saliera a flote. Rosella y Pauli, por no ser del palo y aun así escuchar cada locura que hacía en el cementerio. Esto también es gracias a ustedes, por su infinita paciencia y compañía.

A vos Belén, que transitamos los últimos años para recibirnos y ahora que tus alas te llevaron hacia otros rumbos, siempre estuviste cerca y presente. Te agradezco la confianza puesta en mí sobre las consultas laborales de exhumaciones y por todo el tiempo compartido, tanto por videollamada como en presencia, cuando coincidíamos vernos. ¡Gracias eterna por esta amistad!

A David, por 13 años de metal ininterrumpido, por preguntarme constantemente, en un principio, cuando me iba a recibir y luego cuando termino la tesis. Bueno, ¡acá la terminé amigo!

A Caro, que gracias a una pasantía tuve el placer de conocerte y compartir experiencias. Espero que esta amistad que recién comienza se mantenga en el tiempo, no importa en que parte del planeta estemos.

A Flora, por la buena onda de siempre y su ayuda en “pintar esqueletitos” y las ideas de diseño, mezclando lo estilístico de su parte con mi “practicidad”. Como así también a Nadia y Flor, compañeras de oficina, que formaron parte en este recorrido.

A Mariana Yalet y Ariel Oyarzabal, por las fotos del Cementerio que recuperaron, no solo de las visitas guiadas que realizábamos cuando formábamos parte de la Asociación Civil Amigos del Cementerio Municipal de La Plata, sino de sus proyectos personales llevados a cabo.

A mis padres, Linda y Lito, que me dieron alas tan grandes que me permitieron volar dejando de lado sus miedos, y soy la persona que soy, gracias a ellos. A mi abuela Dioli, por sus emociones constantes ante mis pequeños logros. A mis hermanos, Ale y Esteban, y a mis cuñadas, Paola, Mariana y Lucía, por estar. A mis sobrinos Tomás, Mateo, Morena, Valentino y Genaro, que me inspiran a ser mejor por y para ellos.

A vos Darío, que estuviste en todo este proceso, compartiendo mis locuras y eligiendo diariamente compartir no sólo esta pasión que tengo por mi profesión, sino esta vida a mi lado.

Y principalmente, a todos aquellos que me dijeron que no podía lograrlo. Esto, realmente, es gracias a ustedes.

Índice

Agradecimientos.....	I
Índice.....	IV
Índice de imágenes.....	VIII
Índice de tablas.....	X
Índice de gráficos.....	X
Resumen.....	XIII
Abstract.....	XV
Capítulo I - INTRODUCCIÓN.....	1
Capítulo II - ASPECTOS TEÓRICOS.....	4
1.1. Antropología Forense.....	6
1.1.2. Historia de la Antropología Forense.....	7
1.1.2.1. Orígenes en Estados Unidos.....	7
1.1.2.2. Contribuciones Pioneras.....	7
1.1.2.3. Reconocimiento Internacional de la Antropología Forense.....	8
1.1.2.4. Orígenes en Europa.....	9
1.1.2.5. La Antropología Forense en el contexto Latinoamericano.....	9
1.2. Arqueología Forense.....	10
1.2.1. Definición de la disciplina.....	11
1.2.2. Historia de la Arqueología Forense.....	11
1.2.2.1. Orígenes en los Estados Unidos.....	11
1.2.2.2. Trabajos Pioneros.....	11
1.2.2.3. Expansión en el Reino Unido, Europa y Nueva Zelanda.....	13
1.2.2.4. Expansión Global en Contextos de Conflicto y Crímenes Graves.....	13
1.3. Tafonomía.....	14
1.3.1. Tafonomía Forense.....	15
1.3.2. Pioneros e Investigaciones Clave. <i>Body Farms</i> y desarrollo de la Disciplina.....	16
1.4. Integración interdisciplinaria y el papel de otras ciencias.....	18
2. Protocolos.....	19
3. Colecciones Documentadas.....	22
3.1. Colección Osteológica Profesor Dr. Rómulo Lambre.....	24
4. Aspectos Éticos y Legales.....	26
Capítulo III - OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
Objetivo general.....	34
Objetivos específicos.....	34
Capítulo IV - MATERIALES Y MÉTODOS.....	35

1. Análisis y elaboración de protocolos	36
2. Descripción del Cementerio Municipal de La Plata	37
2.1. Variables ambientales en el CMLP	41
2.1.1. Flora y fauna	41
2.1.2. Características del terreno.....	46
3. Colección “Profesor Dr. Rómulo Lambre”	48
4. Análisis del material.....	48
4.1. Pautas éticas en el manejo de los restos	48
4.2. Trayectorias de los restos óseos	48
4.3. Selección de las muestras esqueléticas	50
4.3.1. Exhumaciones en el CMLP	50
4.3.2. Colección Lambre.....	52
4.3.3. Excavaciones controladas en CMLP	56
4.4. Análisis del material en el laboratorio	58
4.4.1. Vegetación	59
4.4.1.1. Marcas de raíces.....	59
4.4.1.2. Presencia de raíces	60
4.4.2. Coloración	61
4.4.3. Adipocira	62
4.4.4. Actividad de animales (entomofauna).....	63
4.4.5. Presencia de envoltorio.....	65
4.4.6. pH y anegabilidad.....	66
4.4.7. Meteorización.....	67
4.4.8. Alteraciones químicas.....	68
4.4.9. Preservación.....	69
4.5. Protocolo confeccionado para el análisis de laboratorio	71
Capítulo V - RESULTADOS.....	73
1. Protocolos	74
1.1. Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales arbitrarias o sumarias (1991)	74
1.2. Protocolo Modelo para la Investigación Forense de Muertes sospechosas de haberse producido por Violación de los Derechos Humanos (2001).....	75
1.3. Panorama organizativo sobre Antropología y Patología Forense en España. Algunas propuestas para el estudio de fosas con restos humanos de la Guerra Civil española de 1936 (2004).....	76
1.4. Guidelines to the Standards for Recording Human Remains (2004).....	76

1.5. Keeping the pieces together: comparison of mass grave excavation methodology (2006).....	77
1.6. Recomendaciones en Antropología Forense (2013).....	77
1.7. Standard and guidance for forensic archaeologist (2014).....	77
1.8. Guía Latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en Antropología Forense (2014).....	78
1.9. Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas (2016).....	78
1.10. Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario (2017).....	79
1.11. Protocolo de búsqueda, levantamiento y exhumación de restos humanos (2018)...	80
1.12. Basic guidelines for the excavation and study of human skeletal remains (2019)...	80
1.13. Guía para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos (2020).....	81
1.14. Protocolos internos de organismos y fuerzas de seguridad.....	81
1.15. Tesis sobre protocolos y metodologías.....	82
1.16. Breve consideración sobre los protocolos.....	86
2. Exhumaciones controladas.....	86
2.1. Exhumación 1.....	87
2.2. Exhumación 2.....	88
2.3. Exhumación 3.....	88
2.4. Exhumación 4.....	90
2.5. Exhumación 5.....	90
2.6. Exhumación 6.....	92
2.7. Exhumación 7.....	93
2.8. Exhumación 8.....	94
2.9. Exhumación 9.....	95
2.10. Exhumación 10.....	97
2.11. Exhumación 11.....	98
2.12. Exhumación 12.....	99
2.13. Exhumación 13.....	101
2.14. Exhumación 14.....	101
3. Procesos tafonómicos.....	103
4. Análisis del material.....	103
4.1. Exhumados.....	104
4.2. Colección Lambre.....	118

4.2.1. Marcas de raíces.....	118
4.2.2. Presencia de raíces	123
4.2.3. Adipocira	127
4.2.4. Marcas de coloración.....	129
4.2.5. Presencia de animales (entomofauna)	130
4.2.6. Presencia de envoltorio (tela, plástico, madera).....	131
4.2.7. pH.....	131
4.2.8. Meteorización.....	133
4.2.9. Alteraciones químicas	135
4.2.10. Preservación	135
4.2.10.1. ICOAS.....	135
4.2.10.2. IRO.....	138
4.2.10.3. ICA.....	144
5. Protocolo de Exhumación CMLP-LICIF.....	154
CAPÍTULO VI - DISCUSIÓN y CONSIDERACIONES FINALES.....	155
1. Protocolos	157
2. Exhumaciones controladas.....	158
3. Procesos Tafonómicos	160
3.1. Análisis del material (exhumados)	160
3.2. Análisis del material (Colección).....	160
3.2.1. Marcas de raíces.....	160
3.2.2. Presencia de raíces	162
3.2.3. Adipocira	163
3.2.4. Coloración (marcas de coloración)	165
3.2.5. Presencia de animales (entomofauna)	166
3.2.6. Presencia de Envoltorio (Tela, Plástico y Madera).....	167
3.2.7. Valores de pH	168
3.2.8. Meteorización en los Restos Óseos	169
3.2.9. Alteraciones Químicas en los Restos Óseos	170
3.2.10. Preservación	171
4. Protocolo de exhumación.....	174
CAPÍTULO VII - CONCLUSIONES.....	176
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	180
ANEXOS	203
Anexo 1 – Disposición R.Nº77, creación del Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses - LICIF.....	204

Anexo 2 – Protocolo de restos óseos para su uso en el laboratorio.....	205
Anexo 3 – Tablas estadísticas del Software SPSS pasadas a Excel.....	214

Índice de imágenes

Imagen 1 - Ubicación geográfica de la provincia de Buenos Aires, La Ciudad de La Plata y el Cementerio.....	37
Imagen 2 - Nevada en el CMLP 9/07/2007. Imagen tomada del Facebook Asociación Civil Amigos del Cementerio Municipal de La Plata.....	38
Imagen 3 - A la izquierda, plano del sector fundacional del Cementerio. A la derecha, el plano de la Ciudad.....	38
Imagen 4 - Vista aérea del CMLP desde un dron. Cortesía de Ariel Oyarzabal.....	39
Imagen 5 - A la izquierda, plano del CMLP con sus secciones delimitadas. A la derecha, se encuentran coloreadas los distintos tipos de inhumaciones.....	40
Imagen 6 - Tablones marcados por la hilera de árboles. Numeración impar al frente, numeración par por detrás.....	40
Imagen 7 - Sector de sepulturas en tierra.....	41
Imagen 8 - Diferencias en la vegetación entre las estaciones del año.....	41
Imagen 9 - Diferencias en la vegetación entre las estaciones del año.....	42
Imagen 10 - Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas dentro del CMLP.....	42
Imagen 11 - Algunas aves residentes que se pueden observar en el CMLP.....	44
Imagen 12 - Algunas aves estivales que se pueden observar en el CMLP.....	44
Imagen 13 - Búho alicucu (<i>Megascops choliba</i>). Fotos tomadas por el personal del CMLP.....	45
Imagen 14 - Comadreja overa o zarigüeya (<i>Didelphis albiventris</i>). Foto tomada por personal del CMLP. Gato doméstico.....	45
Imagen 15 - En verde, las zonas anegables. En amarillo, las mejores zonas para “palear”. En rojo, zonas con humedad y barro.....	47
Imagen 16 - Ubicación de los 10 exhumados por el equipo de investigación (CMLP 297 se encuentra en la misma ubicación que CMLP 298, por el tamaño de la imagen no se aprecia)...	51
Imagen 17 - Ubicación de los individuos de la Colección en tierra y uno en bóveda.....	54
Imagen 18 - Ubicación de los individuos de la Colección en nicho.....	55
Imagen 19 – Dos de las Exhumaciones realizadas por nuestro equipo de investigación.....	57
Imagen 20 – Restos óseos exhumados que fueron lavados y dejados secar en el laboratorio....	58
Imagen 21 - Marcas de raíces en huesos largos, coxal y cráneo.....	60
Imagen 22 – Presencia de raíces en algunos elementos óseos.....	61
Imagen 23 – Coxal como ejemplo de coloración.....	62

Imagen 24 – Presencia de adipocira <i>in situ</i> en exhumaciones realizadas por el equipo de investigación.....	63
Imagen 25 – Presencia de pupas de insectos en cavidad nasal y arco zigomático.	65
Imagen 26 – Restos de envoltorio en diversos elementos óseos.....	65
Imagen 27 – Preparación de las muestras de sedimento, utensilios para llevarlo a cabo y el equipo para evaluar el pH.	67
Imagen 28 – Fémur con rasgos de meteorización.	68
Imagen 29 – Exhumación 1. Presencia de adipocira y tejidos blandos.....	87
Imagen 30 – Exhumación 2.....	88
Imagen 31 – Exhumación 3.....	89
Imagen 32 – Exhumación 3. A – Mortaja. B – Medias. C – Adipocira en zona pélvica adherida al sustrato. D – Raíces en cráneo.....	89
Imagen 33 – Exhumación 4.....	90
Imagen 34 – Exhumación 5.....	91
Imagen 35 – A y B – Elementos óseos de niveles superiores. C – Los restos una vez que se levantó la tapa del cajón.	92
Imagen 36 – Exhumación 6. A la izquierda se observa la doble bolsa roja indicando enfermedad infectocontagiosa. A la derecha, la masa de adipocira y algunos elementos óseos visibles.....	93
Imagen 37 – Exhumación 7.....	94
Imagen 38 – A la izquierda, las raíces en el cráneo. A la derecha, la evidencia de un posible marcapasos.	94
Imagen 39 – Exhumación 8.....	95
Imagen 40 - A la izquierda, exhumación 9. A la derecha, el segundo individuo reducido colocado en una bolsa.	96
Imagen 41 - A. Árbol que indica tablón, en la cabecera de la sepultura. B. Cráneo con prótesis dental. C. Prótesis dental.....	97
Imagen 42 - Del lado izquierdo, el individuo femenino. Del lado derecho, el individuo masculino. Ambos, luego de su limpieza.	97
Imagen 43 – Exhumación 10. Presencia de adipocira en la parte inferior de los restos.....	98
Imagen 44 – A la izquierda, exhumación 11. A la derecha, intrusión de raíces.	99
Imagen 45 A. Exhumación 12. B. Parte de los restos óseos llevados al laboratorio para su limpieza. C. Restos óseos luego de su limpieza.....	100
Imagen 46 – A la izquierda, exhumación 13. A la derecha, raíces en zona superior y cráneo..	101
Imagen 47 - A la izquierda, exhumación 14, el cajón ya sacado de la sepultura. A la derecha, la tumba una vez retirada la metálica.....	102

Imagen 48 - A. Presencia de hormigueros. B. El nido de ratas, según los sepultureros. C. Medias con presencia de adipocira por debajo.	103
Imagen 49 – Protocolo de laboratorio a exhumación 4 (CMLP 293)	106
Imagen 50 - Protocolo de laboratorio a exhumación 5 (CMLP 294)	107
Imagen 51 - Protocolo de laboratorio a exhumación 7 (CMLP 295)	108
Imagen 52 - Protocolo de laboratorio a exhumación 8 (CMLP 296)	109
Imagen 53 - Protocolo de laboratorio a exhumación 9 (CMLP 297)	110
Imagen 54 - Protocolo de laboratorio a exhumación 9 (CMLP 298)	111
Imagen 55 - Protocolo de laboratorio a exhumación 11 (CMLP 299)	114
Imagen 56 - Protocolo de laboratorio a exhumación 12 (CMLP 300)	115
Imagen 57 - Protocolo de laboratorio a exhumación 13 (CMLP 301)	116
Imagen 58 - Protocolo de laboratorio a exhumación 14 (CMLP 302)	117
Imagen 59 – Localización de las zonas donde se tomaron las muestras de pH del sedimento de los individuos exhumados	133

Índice de tablas

Tabla 1- Exhumados por nuestro equipo de investigación, con el código correspondiente dentro de la Colección.....	50
Tabla 2 – Individuos seleccionados de la Colección Lumbre.....	52
Tabla 3 – Cuadro con las debilidades y fortalezas de los protocolos, guías y tesis analizados....	83
Tabla 4 – Fechas de las exhumaciones, condiciones del sedimento, lugar final de depositación.....	86
Tabla 5 – Muestras de pH del sedimento de los exhumados.....	132
Tabla 6 – Muestras de pH del sedimento periferia del CMLP	132
Tabla 7 - Individuos de la Colección con signos de meteorización	134
Tabla 8 – Individuos exhumados con signos de meteorización.....	135

Índice de gráficos

Gráfico 1.....	119
Gráfico 2.....	119
Gráfico 3.....	120
Gráfico 4.....	120
Gráfico 5.....	121
Gráfico 6.....	121
Gráfico 7.....	122

Gráfico 8.....	122
Gráfico 9.....	123
Gráfico 10.....	124
Gráfico 11.....	124
Gráfico 12.....	125
Gráfico 13.....	125
Gráfico 14.....	126
Gráfico 15.....	126
Gráfico 16.....	127
Gráfico 17.....	127
Gráfico 18.....	128
Gráfico 19.....	128
Gráfico 20.....	129
Gráfico 21.....	130
Gráfico 22.....	130
Gráfico 23.....	131
Gráfico 24.....	134
Gráfico 25.....	136
Gráfico 26.....	136
Gráfico 27.....	137
Gráfico 28.....	137
Gráfico 29.....	138
Gráfico 30.....	139
Gráfico 31.....	139
Gráfico 32.....	141
Gráfico 33.....	141
Gráfico 34.....	142
Gráfico 35.....	142
Gráfico 36.....	143
Gráfico 37.....	143
Gráfico 38.....	145
Gráfico 39.....	145
Gráfico 40.....	146
Gráfico 41.....	147
Gráfico 42.....	147
Gráfico 43.....	150

Gráfico 44	150
Gráfico 45	151
Gráfico 46	151
Gráfico 47	152
Gráfico 48	152
Gráfico 49	153

Resumen

En el ámbito de las Ciencias Forenses, la recuperación e identificación de restos óseos humanos desempeñan un papel esencial en casos vinculados a crímenes, violaciones de derechos humanos y desastres masivos. A pesar de la relevancia de la Arqueología y la Antropología Forense en estos contextos, la falta de un protocolo estandarizado ha generado intervenciones apresuradas y resultados insatisfactorios. La presente tesis se propone abordar esta necesidad, mediante la adaptación de protocolos existentes y la realización de exhumaciones controladas en el Cementerio Municipal de La Plata, utilizando enfoques arqueológicos. Esto permitirá fortalecer la investigación en el laboratorio y enriquecer el conocimiento sobre procesos tafonómicos y formadores de sitio.

La investigación se sustenta en la revisión de 35 documentos relacionados con protocolos forenses, excluyendo 15 de ellos centrados en torturas y desastres masivos que no abordan la contribución específica de un arqueólogo forense. El análisis de los documentos restantes destaca aspectos comunes, potencialidades y carencias, sirviendo como base para la formulación del protocolo regional.

En el terreno, se realizaron 14 exhumaciones entre 2021 y 2022, siguiendo un proceso de selección basado en el listado proporcionado por el Cementerio Municipal de La Plata. La muestra incluyó individuos de diferentes rangos etarios y sexos, priorizando la diversidad. Estrategias arqueológicas, como la definición de unidades de excavación y el uso de herramientas especializadas, facilitaron la recuperación de los restos con precaución para evitar pérdida de información.

En el laboratorio, los restos fueron acondicionados y rotulados para su identificación. Se realizó un análisis tafonómico detallado, incluyendo inventarios, cuantificación, determinación del estado de preservación y registro de procesos tafonómicos. Este enfoque integral busca contribuir al avance de las Ciencias Forenses y promover investigaciones más rigurosas y responsables.

Adicionalmente, exploramos procesos tafonómicos, analizando el material exhumado y de la Colección Lambre. Destacamos la presencia de marcas de raíces, presencia de raíces, adipocira y su variabilidad según el sexo, trayectoria de entierro, y el impacto del entorno y la vegetación. También evaluamos marcas de coloración, presencia de animales, presencia de envoltorio, se realizaron estudios de pH, meteorización, alteraciones químicas e índices de preservación. Estos hallazgos revelan la complejidad de los procesos postmortem y su influencia en la preservación de restos humanos.

Concluimos con el énfasis en la necesidad de un protocolo consensuado para las exhumaciones, proponiendo el CMLP-LICIF¹ como una valiosa contribución. Este protocolo establece estándares para futuras investigaciones, promoviendo la ciencia forense y arqueología con un enfoque ético y riguroso. Su implementación adecuada no solo contribuirá al avance de la investigación, sino que también honrará la memoria de aquellos cuyos restos son objeto de estudio.

En resumen, esta tesis busca llenar el vacío existente mediante la creación de un protocolo regional adaptado a condiciones locales, incorporando enfoques arqueológicos para mejorar la eficacia y precisión de las investigaciones forenses en la región de la Provincia de Buenos Aires y la pampa húmeda Argentina.

¹ Cementerio Municipal de La Plata – Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses

Abstract

In the field of Forensic Sciences, the recovery and identification of human skeletal remains play an essential role in cases related to crimes, human rights violations, and mass disasters. Despite the relevance of Forensic Archaeology and Anthropology in these contexts, the lack of a standardized protocol has led to rushed interventions and unsatisfactory results. This thesis aims to address this need by adapting existing protocols and conducting controlled exhumations at the Municipal Cemetery of La Plata, employing archaeological approaches. This work will strengthen laboratory research and enhance understanding of taphonomic processes and site formation.

The research is based on the review of 35 documents related to forensic protocols, excluding 15 focused on torture and mass disasters that do not address the specific contribution of a forensic archaeologist. The analysis of the remaining documents highlights common aspects, potentials, and shortcomings, serving as the basis for formulating the regional protocol.

In the field, 14 exhumations were conducted between 2021 and 2022, following a selection process based on the list provided by the Municipal Cemetery of La Plata. The sample included individuals of different age groups and genders, prioritizing diversity. Archaeological strategies, such as defining excavation units and using specialized tools, facilitated the careful recovery of remains to avoid information loss.

In the laboratory, the remains were conditioned and labelled for identification. A detailed taphonomic analysis was performed, including inventories, quantification, determination of preservation status, and recording of taphonomic processes. This comprehensive approach aims to contribute to advancing forensic sciences and promote more rigorous and responsible research.

Additionally, we explored taphonomic processes by analyzing the excavated material and the Lambre Collection. We highlight the presence of root marks, root presence, adipocere, and their variability based on gender, burial trajectory, and the impact of the environment and vegetation. We also evaluated coloration marks, animal presence, and wrapping evidence, conducted pH studies, and assessed weathering, chemical alterations, and preservation indices. These findings reveal the complexity of postmortem processes and their influence on the preservation of human remains.

We conclude by emphasizing the need for a consensus protocol for exhumations, proposing the CMLP-LICIF² as a valuable contribution. This protocol establishes standards for future research, promoting forensic science and archaeology with an ethical and rigorous

² Cementerio Municipal de La Plata – Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses

approach. Its proper implementation will contribute to research advancement and honor the memory of those whose remains are under study.

In summary, this thesis aims to fill the existing gap by creating a regional protocol tailored to local conditions, incorporating archaeological approaches to enhance the effectiveness and precision of forensic investigations in the region of Province of Buenos Aires and the Argentine humid Pampas.



*“Por aquellos que resistieron
y por aquellos que ya no están,
besan la tierra...”*

Nepal

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Forenses desempeñan un papel vital en la recuperación e identificación de restos óseos humanos asociados a crímenes, violaciones a los Derechos Humanos o desastres masivos, siendo su objetivo principal la reconstrucción del evento y la restitución de la memoria histórica de una sociedad (Kimmerle, 2013; Perosino, 2013). Si bien la aplicación de métodos y técnicas provenientes de la arqueología se ha vuelto esencial para la investigación y resolución de casos, aún no existe un protocolo de actuación estandarizado que guíe las exhumaciones de manera uniforme y precisa (Polo Cerdá, 2009). Esto ha llevado a intervenciones apresuradas y resultados insuficientes, donde la pronta resolución y la falta de personal calificado han sido obstáculos para una investigación adecuada (Fondebrider y Mendoça 2001; Salado y Fondebrider, 2008; Egaña, *et al.*, 2008; Fondebrider, 2012).

Para abordar esta problemática, a fines de los años 80 y principios de los 90, diversos organismos internacionales, expertos forenses, organizaciones civiles y Comisiones de la Verdad se unieron para desarrollar protocolos y lineamientos de actuación que facilitarían la búsqueda, identificación y restitución de las víctimas. Estos fueron realizados en gran parte basados en la experiencia de la práctica de la Antropología Forense y la Arqueología, y se han convertido en una herramienta fundamental para llevar a cabo intervenciones forenses de manera adecuada y eficiente (EPAF, 2000; Ruíz Torres, 2018).

No obstante, a pesar de los avances logrados, aún persisten desafíos significativos en la aplicación de estos protocolos. En este sentido, se hace evidente la importancia de establecer un protocolo regional que considere de manera integral los diversos aspectos involucrados en las exhumaciones en la Provincia de Buenos Aires y en zonas de la pampa húmeda con características ambientales y de terreno análogas a las de la ciudad de La Plata. La creación de este protocolo se fundamentará en la adaptación de los lineamientos existentes y la incorporación de técnicas arqueológicas pertinentes. El objetivo principal será estandarizar los procedimientos de actuación, proporcionando así una base sólida para llevar a cabo investigaciones forenses con mayor eficacia y precisión, y a su vez, permitiendo la consideración de condiciones particulares que puedan surgir en la región.

El propósito central de la presente tesis es, precisamente, abordar esta necesidad, a través de la comprensión y adaptación de los protocolos existentes realizando exhumaciones controladas en el Cementerio Municipal de La Plata (CMLP), mediante el uso y abordaje con técnicas arqueológicas. A través de esto se espera obtener una recopilación más detallada de información en el terreno y, en conjunto con el análisis de los esqueletos que forman la Colección Osteológica Documentada "Prof. Dr. Rómulo Lambre" (Facultad de Ciencias Médicas - UNLP), una mayor preservación de los restos óseos. Esto permitirá fortalecer la investigación en el laboratorio y enriquecer el conocimiento sobre los procesos tafonómicos y formadores de sitio que afectan el contexto inhumatorio.

El desarrollo de un protocolo de actuación regional constituirá un valioso aporte para las Ciencias Forenses y contribuirá significativamente a mejorar la precisión y confiabilidad de los resultados obtenidos en las intervenciones de excavación en la región a través de una exhumación responsable y una investigación forense más rigurosa. Asimismo, sentará las bases para un trabajo multidisciplinario e interinstitucional que promueva una búsqueda de la verdad más justa y exhaustiva en casos de relevancia histórica y social.

Este trabajo consta de VII capítulos comenzando con el presente (**capítulo I**) en el que se presenta el problema de investigación y se describe la estructura del manuscrito. En el **capítulo II** (Aspectos Teóricos), se desarrolla en un breve recorrido histórico, el marco teórico con el fin de comprender los posteriores análisis. Luego, en el **capítulo III** (Objetivo General y Objetivos Específicos), se explicitan el objetivo general y los objetivos específicos. En el **capítulo IV** (Materiales y Métodos) se define el área de estudio, en este caso el CMLP y la Colección “Prof. Dr. Rómulo Lambre” y el uso y análisis de los protocolos. También, se describen las pautas éticas para el manejo de los restos esqueléticos, la trayectoria de los restos óseos, la muestra analizada y se detallan los criterios para su selección, así como las estrategias metodológicas aplicadas para llevar a cabo las exhumaciones controladas, el análisis del material, el relevamiento tafonómico realizado y el protocolo realizado para su uso en el gabinete. En el **capítulo V** (Resultados) se presentan los resultados obtenidos, mientras que en el **capítulo VI** (Discusión y Consideraciones Finales) se interpretan y discuten dichos resultados junto a las consideraciones finales. En el **capítulo VII** (Conclusiones) se realizan las conclusiones referentes al trabajo realizado acompañadas de propuestas y lineamientos a futuro. Las referencias bibliográficas se encuentran dentro de la sección **Bibliografía**, mientras que otro tipo de material suplementario (tablas y protocolos entre otros) se hallan en el apartado **Anexos**.



*“Observando a los que están
inmersos en los recuerdos,
buscando más allá de todo infierno...”
Jerikó*

Capítulo II

ASPECTOS TEÓRICOS

La necesidad de realizar investigaciones desde una perspectiva forense, especialmente tras la desaparición de miles de personas alrededor del mundo debido a violaciones sistemáticas a los Derechos Humanos, ha llevado a intervenciones inadecuadas y apresuradas en los sitios (Fondebrider, 2012). Esto se ha traducido en la falta de aplicación sistemática y detallada de los criterios técnicos mínimos requeridos en el abordaje de dichos sitios, lo que ha generado resultados insatisfactorios (Fondebrider y Mendoça 2001; Salado y Fondebrider, 2008; Egaña, *et al.*, 2008; Fondebrider, 2012). Dicha situación se ha atribuido no sólo a la falta de personal calificado, sino también al desconocimiento y a la falta de estándares internacionales que regulen los pasos a seguir. Por esta razón, a finales de los 80 y principios de los años 90, varios organismos internacionales (Organización Nacional de las Naciones Unidas, Comité Internacional de la Cruz Roja), organizaciones civiles (Abuelas y Madres de Plaza de Mayo en Argentina) y Comisiones de la Verdad en distintos países (Argentina, Perú, Colombia, Ecuador, entre otros) se han dado a la tarea de desarrollar un protocolo o pauta de actuación que definiera los planes de trabajo para la identificación de las víctimas y su restitución a sus comunidades (EPAF, 2000; Ruiz Torres, 2018).

La mayoría de los protocolos existentes se derivan de la práctica, especialmente desde el campo de la Antropología (y en la actualidad también de la Arqueología) que, al trabajar de manera inter, multi y transdisciplinaria, se constituye en una disciplina fundamental en el desarrollo de las Ciencias Forenses (Prieto, 2008). En particular, la Antropología Forense ha tenido un desarrollo en el mundo de forma diferencial en respuesta a criterios específicos de cada país, consideraciones históricas relacionadas con el enfoque de sus investigaciones, la organización profesional, el rol del antropólogo en el sistema judicial y los sistemas de formación existentes (Prieto, 2008; Jiménez-Baltazar *et al.*, 2018). La contribución del arqueólogo forense se traduce en exhumaciones responsables que garantizan el manejo adecuado de los datos y su posterior investigación en el laboratorio, lo que colabora de manera efectiva en la caracterización biológica y evita la pérdida de información esencial para la resolución de los casos (Snow, 1973; Kerley, 1978; Stewart, 1979; Reichs, 1986; Byers, 2002; Hunter y Cox, 2005; Klepinger, 2006; Oxenham, 2008; Dirkmaat *et al.*, 2012; Arteaga Saucedo, 2014).

Dado que los antecedentes principales están relacionados con la búsqueda e identificación de personas en el contexto de crímenes de lesa humanidad, los protocolos existentes se han elaborado específicamente para abordar estas necesidades. La comprensión de cómo diversas disciplinas se han desarrollado y colaborado dentro de las Ciencias Forenses proporciona una base sólida para mejorar las prácticas en la investigación forense contemporánea. En este capítulo, se pondrá en contexto el origen y evolución de la Antropología y Arqueología Forense, así como de la Tafonomía Forense. Posteriormente, se

describirán los desarrollos históricos de la conformación de protocolos de actuación y el papel de las Colecciones Osteológicas Documentadas en el avance de las investigaciones disciplinares.

1.1. Antropología Forense

La Antropología Forense es una disciplina esencial en el campo de las Ciencias Forenses que se ha desarrollado y adaptado a lo largo de la historia para cumplir un papel fundamental en la resolución de crímenes y la identificación de restos humanos. Tradicionalmente se la ha definido como una rama de la Antropología Biológica, encargada de la identificación de restos humanos esqueletizados o que aún conservan tejidos, así como su diferenciación taxonómica de otros elementos óseos no humanos (Talavera González, 2009) con el objetivo principal de contribuir en la resolución de algún caso presuntamente criminal, accidente o desastre masivo (Hunter y Cox, 2005; Klepinger, 2006; Oxenham, 2008; Arteaga Saucedo, 2014).

Stewart define a la disciplina como *“rama de la Antropología Física que con fines forenses trata de la identificación de restos más o menos esqueletizados, humanos y de posible pertenencia humana”* (1979: IX). Martínez y Morales (2015:129-130) sostienen que *“la Antropología Forense se ha interesado en cuestiones relacionadas con la muerte de las personas en el análisis de la manera en que las prácticas burocráticas, científicas, técnicas y judiciales modelan el fenómeno, tanto del cuerpo sin vida, como de las relaciones entre sus múltiples actores”*.

Sin embargo, unas de las enunciaciones que delimitan con mayor claridad el uso de la antropología para fines legales pertenece a Dirkmaat y colaboradores (2008:47) quienes definen a la Antropología Forense como *“the scientific discipline that focuses on the life, the death, and the postlife history of a specific individual, as reflected primarily in their skeletal remains and the physical and forensic context in which they are emplaced”*³. Enfoque que es compartido por otros autores como Brooks (1975), Bass y Birkby (1978), Ubelaker y Schammell (1992), Hunter y Cox (2005), Klepinger (2006), Dupras y colaboradores (2006), Cattaneo (2006), Warren y colaboradores (2008), Pickering y Bachman (2009), Black y Ferguson (2011).

Dentro de la región, la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (ALAF) define a la antropología forense como *“la aplicación de las teorías, métodos y técnicas de la*

³ La Antropología Forense es: *“la disciplina científica que se centra en la vida, muerte e historia posterior de un individuo en particular, que se refleja principalmente en sus restos óseos y en el contexto físico y forense en el que estos se emplazan”* (Dirkmaat et al. 2008:47).

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” (ALAF, 2016:27).

1.1.2. Historia de la Antropología Forense

Aunque la Antropología Forense obtuvo su configuración formal y reconocimiento a partir de la década de 1970, sus comienzos se pueden remontar hacia principios del siglo XX (Dirkmaat *et al.*, 2012), teniendo un desarrollo de forma diferencial en el mundo según las consideraciones históricas relativas de cada país, su organización profesional, y el papel que juega el antropólogo forense en los sistemas de formación existentes (Prieto, 2008; Jiménez-Baltazar *et al.*, 2018).

1.1.2.1. Orígenes en Estados Unidos

La Antropología Forense nació y dio sus primeros y más importantes pasos en los Estados Unidos, tal vez no necesariamente como un concepto, sino como un campo profesional real, con un cuerpo de practicantes cohesionados, constante e independiente, más que como una tarea adicional para otros profesionales. Aunque a menudo se presenta como una disciplina relativamente joven dada su configuración formal y reconocimiento en la década de 1970, tiene una rica historia en la que abarca la mayor parte del siglo XX (Dirkmaat *et al.*, 2012). El trabajo en Antropología Forense estadounidense se desarrolla “*bajo el concepto de ciencia forense, como una subdisciplina de la Antropología Física para ayudar a resolver casos criminales por antropólogos biológicos especializados en el campo forense*” (Prieto, 2009:56).

1.1.2.2. Contribuciones Pioneras

Los primeros practicantes fueron anatomistas y especialistas médicos quienes fueron requeridos por autoridades judiciales para colaborar en investigaciones donde el objetivo era identificar restos humanos. Thomas Dwight (1878), médico norteamericano, fue uno de los primeros investigadores interesados en el estudio de los restos humanos asociados, que publicó el libro “*The Identification of the Human Skeleton: A Medico-Legal Study*”; además de las obras de H.H. Wilder (1864-1928) y George Dorsey (1869-1931), quienes trataron por primera vez la importancia del estudio de los huesos humanos para su identificación (Steward, 1979; Arteaga Saucedo, 2014). La primera oportunidad en que la Antropología llama la atención de otros especialistas acerca del potencial de los elementos óseos en el estudio de las ciencias medicolegales se presentó en la década del 30, cuando el antropólogo

físico Wilton Marion Krogman publicó *“Guide to Identification of Human Skeletal Material”* (Ubelaker y Scammell, 1992:16-20).

Paulatinamente, los antropólogos se fueron incorporando en investigaciones forenses colaborando con el gobierno cuando se los requería. En este sentido, Ales Hrdlička y Ernest A. Hooton, se desempeñaron como pioneros en la investigación de casos forenses, al colaborar con el Federal Bureau of Investigation (FBI) desde su instituto de investigación, el Smithsonian Institution (Buikstra y Beck, 2006; Klepinger, 2006; Lara Barajas, 2009; Ubelaker, 2010). J. Lawrence Angel, otro antropólogo con gran experiencia en casos forenses asesorando al FBI fue reconocido por Ubelaker y Scammell (1991:16-25) como uno de los investigadores que mayores contribuciones hizo al desarrollo de la disciplina, siendo incluso instructor de futuras generaciones de destacados antropólogos forenses (Arteaga Saucedo, 2014).

Con el tiempo, surgieron las colaboraciones de T.D. Steward, H.L. Shapiro, F.E. Randall y Charles Snow, quiénes desde 1942, asesoran regularmente al FBI durante la Segunda Guerra Mundial que al igual que Ellis R. Kerly y Charles P. Warren durante la Guerra de Corea (Klepinger, 2006:8-14; Arteaga Saucedo, 2014), generaron las primeras estrategias para la conformación de equipos forenses especialistas en identificación humana (Jiménez-Baltazar *et al.*, 2018).

En 1962, Krogman en colaboración con M.Y. Iscan publica *“The human skeleton in forensic medicine”*, siendo el primer tratado de Antropología Física Forense (Ubelaker y Scammell, 1992; Rodríguez Cuenca, 1994; Klepinger, 2006; Lara Barajas, 2009; Arteaga Saucedo, 2014).

1.1.2.3. Reconocimiento Internacional de la Antropología Forense

Un cambio radical se da en 1972, cuando la Antropología Forense es reconocida a nivel internacional, al institucionalizarse mediante la creación de la Sección de Antropología Forense en la *American Academy of Forensic Science* (AAFS), la cual se encarga de regular y formar científicos forenses, promoviendo la educación, investigación y discusión de casos (Ubelaker y Schammell, 1992; Rodríguez Cuenca, 1994; Klepinger, 2006; Sanabria, 2008; Lara Barajas, 2009; Ubelaker, 2010; Arteaga Saucedo, 2014). Es la etapa a partir de la cual los antropólogos forenses participan formalmente en la identificación de víctimas de desastres masivos y otros casos forenses particulares. Gracias a la iniciativa de Ellis R. Kerley y otros, en el año de 1977 se crea la *American Board of Forensic Anthropology* (ABFA), que forma parte de la AAFS y ofrece certificación en Antropología Forense (Ubelaker y Schammell, 1992; Rodríguez Cuenca, 1994; Klepinger, 2006; Sanabria, 2008; Lara Barajas, 2009; Ubelaker 2010; Arteaga Saucedo, 2014).

1.1.2.4. Orígenes en Europa

La Antropología Forense en España siempre ha estado relacionada con la Medicina Forense, siendo un tema fundamental en manuales y programas de formación médica, desempeñando un importante papel en la identificación de restos humanos y en el estudio de la vida y muerte de individuos en el marco de investigaciones judiciales. Esta disciplina mantiene una estrecha conexión con la vida académica universitaria (Exteberría, 2004; Ruiz Torres, 2018). En el Reino Unido, la Antropología Forense se enfoca principalmente en el estudio de restos óseos con el propósito de identificación, debido a que sus orígenes se hallan en la medicina y la osteología antropológica. No obstante, en tiempos recientes, su aplicación se ha ampliado y diversificado implicando una variedad de casos, contextos o desafíos, y siendo más relevante en diversos campos dentro de la investigación forense.

Históricamente, la tarea de abordar contextos que involucran restos humanos esqueletizados o semi-esqueletizados recaía en manos de patólogos, odontólogos y otros especialistas. Como respuesta a esta necesidad, en el año 2003 se creó la *Forensic Anthropology Society in Europe* (FASE), con el objetivo de certificar y formar antropólogos forenses, proporcionándoles las habilidades necesarias para integrarse de manera efectiva en el ámbito laboral (Hunter y Cox, 2005; Klepinger, 2006).

1.1.2.5. La Antropología Forense en el contexto Latinoamericano

En Latinoamérica, el surgimiento de la Antropología Forense ha estado estrechamente ligado a la necesidad de abordar casos de violaciones a los Derechos Humanos y conflictos armados. Países como Argentina han desempeñado un papel crucial en este proceso. La urgencia por esclarecer la ubicación de los detenidos relacionados con la represión política y la violencia generada por la dictadura militar que imperó en el país de 1976 a 1983 se destaca como un ejemplo significativo de esta necesidad (Quevedo, 2008). Debido a la gravedad de los hechos, la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1978 emitió la resolución 33/173⁴ para finalmente en 1980 conformar el Grupo de Trabajo sobre Desapariciones Forzadas o Involuntarias. En consecuencia, en 1984 surgió el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), convirtiéndose en especialistas precursores dentro de la investigación forense de tipo antropológico, pioneros en desarrollar una metodología interdisciplinaria, la cual se valió de técnicas arqueológicas, análisis antropométricos y que se fortaleció con la investigación social para la reconstrucción del contexto, alejándose de la lógica estrictamente criminalista que caracterizó a la disciplina en otras partes del mundo (Dutrénit, 2013; Huffschmid, 2015; Ruiz Torres, 2018).

⁴ [Declaración sobre la protección de todas las personas contra las desapariciones forzadas_0.pdf \(ppn.gov.ar\)](#)

Posteriormente, otros países como Chile, Perú y Guatemala siguieron este ejemplo, estableciendo equipos de Antropología Forense para abordar las necesidades de investigación de las víctimas y sus familiares. Estos esfuerzos, junto con los de otros países latinoamericanos, han contribuido al desarrollo y consolidación de la disciplina como una herramienta esencial para la identificación de personas desaparecidas y la búsqueda de la verdad en contextos judiciales y humanitarios en toda la región (ALAF, 2016).

En Argentina, se observa un compromiso no reglamentado entre la Academia y los organismos judiciales, es decir que, dentro de los contextos forenses habituales, científicos han respondido a los requerimientos de la comunidad en general, ofreciendo su conocimiento experto en situaciones de litigios de usurpación de tierra o ante denuncias penales (Salceda *et al.*, 2010). En particular, la Universidad Nacional de La Plata fue pionera en la colaboración con las instituciones de seguridad y justicia. Estas últimas, históricamente han enviado requerimientos periciales a la División de Antropología del Museo de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP), donde la profesora María Esther “Lilia” Cháves de Azcona, y luego de su retiro, la Dra. Susana Salceda han respondido esas demandas, lo que llevó a la creación del Laboratorio de Antropología Forense (García Mancuso *et al.*, 2019). En la actualidad, se observan colaboraciones de este tipo en distintas regiones del país como la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Sandoval Ramos *et al.*, 2021), Córdoba (González *et al.*, 2019), Mendoza (Mansegosa *et al.*, 2021) y Puerto Madryn (Gomez Otero, 2012) entre otras.

1.2. Arqueología Forense

La Arqueología Forense, por su parte, se centra en técnicas de búsqueda, en donde los conocimientos y procedimientos de la arqueología tradicional se emplean en sitios con restos total o parcialmente esqueletizados que se encuentren en forma superficial o semienterrados. La excavación debe realizarse de una manera en la que revele el orden de construcción de la tumba recurriendo a la liberación⁵, registrando minuciosamente el contexto inhumatorio para proceder posteriormente a la exhumación (Arteaga Saucedo, 2014; López Mazz, 2016; Minotto, 2020). Es descubrir la evidencia en el orden inverso al que se colocó en el espacio inhumatorio (Tuller, 2012), siendo dicha tarea un proceso único, por lo que los errores cometidos durante el proceso no se pueden reparar.

Entender el proceso de desarticulación y desplazamiento de los huesos del esqueleto al desaparecer el tejido blando que los une, es necesario para reconstruir los hechos y eventos

⁵ El término *liberación* alude al procedimiento seguido con la finalidad de exponer los restos que componen al contexto. Se logra mediante la delimitación, excavación y/o limpieza, separando aquellos aspectos del entorno que no forman parte del contexto, o deben ser retirados para conocer claramente las relaciones existentes entre las evidencias, sin remover o modificar la posición original de éstas “*a fin de poder realizar observaciones y mediciones de los hallazgos importantes*” (Ubelaker, 2007:35).

desde la muerte, pasando por el sepelio o el abandono del cadáver, hasta el momento en el que se hallan los restos.

1.2.1. Definición de la disciplina

La Arqueología Forense, al igual que la Antropología Forense, no tiene una definición uniforme en todo el mundo debido a que se suele practicar de diversas maneras. Morse y colaboradores (1976) la definieron como la disciplina que aplica técnicas de recuperación arqueológica en investigaciones afines con escenas relacionadas a restos esqueléticos o cuerpos enterrados. Para ellos la Arqueología Forense es: *“the application of simple archaeological recovery techniques in death scenes involving a buried body or skeletal remains”*⁶ (Morse, et al., 1983:1).

1.2.2. Historia de la Arqueología Forense

1.2.2.1. Orígenes en los Estados Unidos

Aunque la Arqueología Forense tiene una historia reciente y gran parte de su desarrollo internacional está ligado a la investigación de la represión política y conflicto armado en Latinoamérica y las guerras en Bosnia y la antigua Yugoslavia (Congram y Vilodi, 2016), la aplicación de técnicas arqueológicas para la investigación de asesinatos fue planteada originalmente por antropólogos biólogos de universidades de los Estados Unidos. Un ejemplo de ellos es la temprana publicación de S.T. Brooks (1975) *“Human or not? A problem in skeletal identification”*, en donde se discute la necesidad del antropólogo de intervenir en campo y registrar las condiciones de los restos óseos, determinar si son restos contemporáneos o prehistóricos, humanos o animales. El autor propuso usar las técnicas arqueológicas y conocimientos en osteología antropológica, ya que reducen costos en las oficinas gubernamentales encargadas de las investigaciones forenses y facilita el trabajo de antropólogos en laboratorio (Arteaga Saucedo, 2014).

1.2.2.2. Trabajos Pioneros

Además del trabajo de S.T. Brooks (1975), el artículo de D. Morse y colaboradores, *“Forensic Archaeology”* de 1976, es una obra en la que se refiere a la Arqueología como especialización técnica, parte de la Antropología Forense, vista como una especialidad emergente y fijando sus aportes en el ámbito legal. Ellos reconocieron la importancia del contexto y de la posibilidad de la distinción entre restos prehistóricos, históricos y forenses,

⁶ La Arqueología Forense es *“la aplicación de técnicas sencillas de recuperación arqueológicas en escenas del crimen que involucre un cuerpo enterrado o restos óseos humanos”* (Morse et al., 1983:1).

para así realizar un trabajo adecuado en la excavación, recuperación y documentación de la evidencia en situaciones medicolegales.

En la misma década aparece la publicación de William Bass, D. Evans y Douglas H. Ubelaker (1971), titulada *“The Leavenworth Site Cemetery: Archaeology and Physical Anthropology”*, en la que se abordan las relaciones existentes entre la Antropología Biológica y la Arqueología, resaltando la asociación entre el espacio que contiene los restos humanos y la gran cantidad de información que de él se puede obtener. En este período, también se publican manuales que abordan los cuidados y los análisis de los restos esqueléticos en contextos prehistóricos (Ubelaker, 1978; Brothwell, 1981; Bass, 1987), que son ampliamente utilizados. En los años posteriores, otras publicaciones se enfocaron en circunstancias forenses, como las contribuciones de Bass y Jefferson (2003) y Ubelaker y Scammell (1992).

Además, Rodríguez y Bass (1985), Killiam (1990, 2004), y France *et al.*, (1992), fueron los que propusieron nuevas herramientas para la búsqueda de inhumaciones clandestinas mediante la experimentación y adecuación de la tecnología usada en arqueología tradicional y geofísica. Imaizumi, también da un gran aporte en 1974, con su artículo *“Locating buried bodies”*, donde presenta las primeras aplicaciones de técnicas propias de la arqueología y la geología, con la intención de contribuir a casos criminales locales, más allá de su uso en la búsqueda de soldados muertos en conflictos internacionales. Aun así, el conocimiento se importó de las experiencias posteriores a la Segunda Guerra Mundial.

A partir de entonces, la Arqueología colaborará en conjunto con la Antropología Biológica en el estudio de casos criminales, aunque de forma esporádica y a manera de consultorías, correspondiendo a los primeros estudios arqueológicos aplicados a entierros humanos contemporáneos (Ubelaker y Schammell 1992; Arteaga Saucedo, 2014). Respecto a lo anterior *“...el gran impulso de la disciplina tiene lugar desde 1939 hasta 1972 y se debió principalmente a conflictos bélicos tales como la Segunda Guerra Mundial, la Guerra de Corea y la Guerra de Vietnam”* (Parra, 2003:1). Sin embargo, para estos años, la aplicación de técnicas arqueológicas se limitaba principalmente a auxiliar en la búsqueda y exhumación de soldados muertos en combate, y no se ocupaba del esclarecimiento de un crimen con fines legales. Un ejemplo que ilustra esta limitación es el caso de las exhumaciones realizadas por autoridades australianas y rusas en 1987. En este contexto, el arqueólogo Richard Wright contribuyó a determinar que las muertes de judíos encontrados en una fosa común en Ucrania habían sido perpetradas por alemanes, a pesar de las acusaciones previas contra los soviéticos (Congram y Fernández, 2006).

1.2.2.3. Expansión en el Reino Unido, Europa y Nueva Zelanda

Posteriormente, para las décadas de 1980 y 1990, el número de publicaciones relacionadas con la Arqueología Forense se incrementó considerablemente, interesándose claramente por la incursión de la arqueología y su importancia en el sistema legal (Bass y Birkaby 1978; Sigler, 1981, 1982; Beck 1982; Maples 1982; Sigler, 1985). De las obras correspondientes al registro de los restos humanos y el espacio que los contiene resaltan la obra editada por D. Morse, J. Duncan y J. Stoutamire (1983), el libro de Maples y Browning *“Dead men do tell tales: the strange and fascinating cases of a forensic anthropologist”* (1995) además del de Hoshower *“Forensic archeology and the need for flexible excavation strategies: A case study. Journal of Forensic Sciences”* (1998).

En cuanto al estudio arqueológico de contextos contemporáneos en el Reino Unido, según Hunter y Cox (2005), la Arqueología se involucró en casos policiales desde 1988, y las principales publicaciones referentes a ello se atribuyen a Hunter y colaboradores (1994 y 1996). De igual manera, se establecieron dos cursos de Maestría en Ciencias en Arqueología Forense, uno de la Universidad de Bournemouth (1996) y otro en la Universidad de Branford (2003). Según Kranioti y Paine (2011) es precisamente el Reino Unido uno de los países europeos más avanzados en materia de Arqueología Forense.

En este sentido es interesante el planteo de Edward Ashby (2011) al describir el desarrollo y prácticas de la Arqueología Forense en Nueva Zelanda, demostrando que la disciplina se ha ido incorporando con éxito al trabajo en la escena del crimen y catástrofes, así como en el ámbito humanitario internacional. Menciona que el rápido crecimiento de la disciplina llegó a un nivel de profesionalismo que ha establecido las mejores prácticas internacionales, exigiendo el compromiso de sus profesionales, incluyendo sus calificaciones, experiencia y aumento de las solicitudes de acreditación.

España también fue uno de los países más interesados con la intervención arqueológica debido a sus conflictos internos, por lo que, a partir del 2003, con el proyecto de investigación *“Recuperación de desaparecidos y represaliados por el franquismo durante el período guerrillero”*, se realizaron exhumaciones en fosas comunes relacionadas con la Guerra Civil Española (1936-1939). Esto fue posible gracias al grupo Paleolab y está respaldado por una ley española cuyo objetivo es la *“Recuperación de la Memoria Histórica”* (Polo *et al.*, 2010:3-16).

1.2.2.4. Expansión Global en Contextos de Conflicto y Crímenes Graves

El pronto desarrollo de la Arqueología Forense marcó claramente sus tendencias, aunque muchos de los métodos no han sido aplicados en todos los países. Cuando las intervenciones de los países desarrollados se ocupan de violaciones a los Derechos Humanos o eventos masivos (violentos o accidentales), lo hacen en países de África, Europa Oriental,

Latinoamérica y del Medio Oriente, donde las condiciones que motivan indagaciones forenses son situaciones de represión, guerra y/o inestabilidad social. Tal fue el caso de Bosnia, donde un grupo de especialistas forenses de la ONU han trabajado desde 1997; Kosovo, en donde se recuperó información fundamental para el International Criminal Tribunal for the Former Yugoslavia; Ruanda, tras los genocidios que involucraron a los Hutus y Tutsis e incluso Irak, donde un grupo de forenses norteamericanos ha trabajado desde el 2003 (Parra, 2003:2-3).

La arqueología forense en Argentina se originó durante la última dictadura militar, rompiendo con el enfoque tradicional en el pasado remoto para centrarse en lo contemporáneo. La introducción del procesualismo en la educación universitaria facilitó este cambio, influyendo en la formación de los estudiantes que luego fundaron el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) (Fondebrider y Scheinsohn, 2020).

1.3. Tafonomía

La Tafonomía es la ciencia que estudia los procesos que afectan la transición de los restos de organismos vivos pasados y sus huellas en la litósfera, tal como se observa en el registro prehistórico (Iglesias Bexiga, 2017). El término fue propuesto inicialmente por el paleontólogo ruso Ivan A. Efremov (1940), como el conjunto de leyes de lo enterrado o leyes de la tumba, para definir tanto un campo de estudio como un método, vinculado con la paleontología y la geología y orientado a proveer conocimiento acerca del paso de los restos orgánicos desde la biósfera a la litósfera. Lyman (2010) la define como el estudio de las alteraciones y procesos naturales o antrópicos que suceden en espacios con restos óseos.

Muchos son los agentes tafonómicos que tienen la capacidad de influir sobre los huesos en todas las etapas, desde su entierro hasta su recuperación, pudiendo conducir a la destrucción completa de los restos, por lo que se encarga de la reconstrucción de hechos o procesos del pasado que condujeron a la formación de un conjunto de restos biológicos de un organismo (Lloveras *et al.*, 2016), ya sea enterrado o en superficie, así como la reconstrucción de su biología y entorno ecológico, y en ocasiones, la reconstrucción de las circunstancias de su muerte. La disciplina entonces se enfoca en la reconstrucción de los eventos durante y después de la muerte por medio de la recolección y análisis de datos sobre el contexto de depositación, describiendo las modificaciones *perimortem* y *postmortem* de los restos óseos, tratando de estimar el intervalo *postmortem* (Lara Barajas, 2008).

En el campo de la Antropología y principalmente dentro de la Arqueología, el interés por la Tafonomía fue creciendo a partir de la década de 1970, en el contexto del estudio de los procesos de formación del registro y de la obtención de datos paleobiológicos, paleoclimáticos y paleoecológicos (Behrensmeyer y Hill, 1980; Gifford, 1981; Nash y Petraglia, 1987), adoptándose primero como una herramienta esencial de los trabajos zooarqueológicos

(Lyman, 1994, 2010) y más tarde en los estudios bioarqueológicos y forenses (Haglund y Sorg, 1997; White y Folkens, 2005; Duda, 2009; Ortiz López, 2011; Pokines y Symes, 2013).

1.3.1. Tafonomía Forense

Cuando hablamos de Tafonomía Forense, nos referimos a un enfoque específico dentro del estudio de los procesos *postmortem*. A diferencia de la tafonomía tradicional, que se concentra en el estudio de restos a lo largo de extensos períodos, la Tafonomía Forense tiene un alcance más inmediato y aplicado.

La Tafonomía Forense se define como el análisis de los procesos *postmortem* que influyen en la conservación, observación o recuperación de los restos humanos. Se centra en los cambios que ocurren en el cuerpo después de la muerte y el depósito de los restos en un lugar permanente o temporal (tierra, nichos, depósitos o colecciones), bajo condiciones ambientales y antrópicas específicas (Arteaga Saucedo, 2014; Iglesias Bexiga, 2017). Entendemos a la misma como una estrategia de investigación que consiste en la aplicación de métodos y técnicas de la tafonomía tradicional en casos forenses, delimitando su campo de estudio en el ámbito legal partiendo de la definición original.

El uso de modelos tafonómicos en estos contextos permite estimar el tiempo transcurrido desde la muerte, reconstruir las circunstancias anteriores y posteriores de la depositación del cadáver y discriminar aquellos rasgos que son producto de la conducta humana, de aquellos producidos por los sistemas biológicos, físicos, químicos y geológicos (Lara Barajas, 2009).

En el campo legal, su uso y definición fue impulsada por Haglund y Sorg (1997), quienes la definen como el estudio de las transiciones del ser humano como organismo vivo a restos óseos, en donde se incluyen las causas de muerte, con fines judiciales o legales. Esta definición se da como parte del enfoque arqueológico en investigaciones forenses con la finalidad de contribuir en la investigación criminal (Haglund y Sorg, 1997, 2001).

Dirkmaat y colaboradores (2008: 46) conceptualizan a la Tafonomía Forense como “*the analysis of the spatial distribution of remains at their location of discovery, a careful consideration of the environmental setting after death, analysis of the soft tissue remaining, insect and animal interaction with the body and thorough analysis of bone modification from staining to trauma*”⁷. Lyman (2002; 2010) por su parte, tiene una postura crítica al respecto, ya que considera que el enfoque forense se ha desviado de los elementos que originalmente supone la tafonomía: la integración de organismos vivos al suelo geológico. Para el autor, en el

⁷ Dirkmaat y colaboradores (2008:46) conceptualizan a la tafonomía forense como “*el análisis de la distribución espacial de los restos en su ubicación de descubrimiento, una consideración cuidadosa del entorno ambiental después de la muerte, análisis de los tejidos blandos restantes, interacción de insectos y animales con el cuerpo y el análisis exhaustivo de la modificación ósea desde la tinción hasta el trauma*”.

campo forense se trata de una postura actualística, que se basa en la “*documentation of modern processes and the visible effects and patterns they produce*”⁸ (Lyman, 2002: 15).

1.3.2. Pioneros e Investigaciones Clave. *Body Farms* y desarrollo de la Disciplina

Uno de los primeros investigadores interesados en los procesos naturales que modifican los restos en su ambiente de depositación en contextos contemporáneos fue el médico inglés Keith Mant, quien a finales de la Segunda Guerra Mundial (específicamente entre 1940 y 1950) se interesó y documentó entierros humanos, las condiciones en las que se encontraban los cuerpos y su relación con las condiciones del depósito (Congram y Fernández, 2006; Hanson, 2008; Tibbet, 2008; Arteaga Saucedo, 2014). Por su parte, William Bass (1979) observó que los principios de la tafonomía eran aplicables al estudio de restos humanos de contextos forenses. Inicialmente, como resultado de una mala interpretación del intervalo *postmortem* durante la exhumación de un cuerpo, él y otros (Kerley, 1978) notaron la ausencia de información acerca de la secuencia y tasa de descomposición humana. Para comenzar a subsanar esto se estableció la Instalación de Investigación Antropológica conocida hoy como “*Body Farm*”, en la Universidad de Tennessee, dedicada al estudio de la descomposición del tejido humano. El fin último de este proyecto es evaluar una variedad de factores, incluida la temperatura, la exposición en la superficie, el entierro, el emplazamiento en el agua, la actividad carnívora y la actividad de los insectos para conseguir así estimaciones más precisas del intervalo *postmortem* (Bass y Jefferson, 2003). Desde ese momento han surgido otras 6 instalaciones similares en los Estados Unidos, una en Australia y en Países Bajos (Pesci *et al.*, 2020).

En 1993, un simposio en la Academia Estadounidense de Ciencias Forenses reunió una gama interdisciplinaria de investigación sobre procesos *postmortem*, que culminó en dos volúmenes editados por Haglund y Sorg (Haglund *et al.*, 1988, 1989; Haglund y Sorg, 1997; Haglund y Sorg, 2002). Como se ilustra en esas publicaciones, la Tafonomía Forense aplica ese cuerpo de método y teoría interdisciplinarios al período *postmortem* temprano (generalmente menos de 50 años, con la mayoría de menos de 5 años después de la muerte) y se enfoca particularmente en restos humanos. Ya en el segundo volumen de estos autores, se observa como la Tafonomía Forense puede proporcionar una investigación actualizada que sea significativa para los arqueólogos y paleoantropólogos, particularmente para comprender el papel que la descomposición junto con otros agentes tafonómicos puede desempeñar en la formación del sitio y la distribución de elementos esqueléticos, y para identificar los

⁸ “*La documentación de los procesos modernos y los efectos y patrones visibles que estos producen*” (Lyman, 2002: 15).

traumatismos *postmortem* infligidos por otro humano, animal o el medio ambiente (Haglund y Sorg, 2002).

Según Sorg y Haglund (2002), la descomposición particular del cuerpo humano es, hasta cierto punto, la unidad de análisis de la Tafonomía Forense. Por lo tanto, esta última integra información sobre los procesos ecológicos de degradación, consumo, dispersión y asimilación que involucran a plantas, animales y microorganismos. Todos estos cambios crean un nuevo microambiente que rodea inmediatamente al cuerpo y que continúa cambiando a través del tiempo (Sorg *et al.*, 2012).

Estos procesos pueden dividirse en factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos incluyen el sexo, la edad, la forma, el tamaño y densidad ósea, así como la masa corporal, entre otros (Luna *et al.*, 2012). Los factores extrínsecos son aquellos relacionado con el ambiente de depositación (Gordón, 2009). Estos se refieren al tiempo transcurrido entre la muerte y el entierro, el tratamiento del cuerpo antes de la depositación final (servicios mortuorios comunes, como el embalsamamiento), y las características específicas del ambiente (Luna *et al.*, 2012).

Al examinar estas características, se comienza a reconstruir una línea de tiempo de los eventos durante y después de la muerte. Esto puede ayudar a determinar el tiempo transcurrido desde la muerte, la temporalidad de un trauma (*perimortem* o *postmortem*), así como las causas posibles de la dispersión de los restos (acción de carroñeros o un intento deliberado de ocultar los restos por parte de un agresor). Todo lo anterior hace indispensable evaluar los tipos e intensidad de las modificaciones óseas de carácter tafonómico, dado que agentes depositacionales y/o postdepositacionales podrían estar introduciendo un sesgo potencial (Gordón, 2009).

En la práctica todo análisis tafonómico forense comienza en la escena con la anotación cuidadosa de los alrededores del área inmediata, incluida la distribución floral (cobertura del suelo, cobertura de árboles), fauna (carnívoros, carroñeros, roedores), insectos (carnívoros), geología (suelos, pendiente, agua) y clima (lluvia, nieve), entre otros factores. Esta lista de agentes tafonómicos potenciales que podrían impactar en el tejido biológico está vinculada al patrón de distribución de los restos humanos en la escena a través del cuidadoso mapeo tridimensional de todas las piezas de evidencia relativas entre sí y con la propia escena (Dirkmaat *et al.*, 2012).

Debido a esta amplia gama de agentes intervinientes, la Tafonomía se vuelve necesariamente interdisciplinaria, requiriendo los conocimientos de otros profesionales. Entre las disciplinas más frecuentes se encuentran la Entomología Forense, la cual contribuye a la identificación de entomofauna cadavérica. Esta identificación, a través de los estadios de desarrollo del animal, permite estimar el *Intervalo Postmortem* (IPM) (Mariani *et al.*, 2017).

Por su parte los estudios botánicos en contextos forenses permiten identificar los organismos vegetales asociados, evidenciando movimiento del cuerpo y acción de raíces sobre los restos óseos. Por último, la geología posibilita el análisis del necrosuelo, revelando potenciales cambios en la estratigrafía del contexto inhumatorio (Vélez *et al.*, 2019).

1.4. Integración interdisciplinaria y el papel de otras ciencias

Cabe señalar por último que la recuperación de los restos humanos no sólo se refiere a la excavación, sino también al transporte, al examen de autopsia y cualquier otro análisis forense hasta que los elementos óseos lleguen al laboratorio de Antropología Forense. Por lo tanto, cualquier alteración de los mismos durante la recuperación y transporte al laboratorio debe considerarse como eventos tafonómicos, al igual que cualquier modificación que se produzca durante los análisis de laboratorio, como el procesamiento, la reconstrucción y el etiquetado de los restos. La Tafonomía Forense incorpora así todos los cambios de los restos después de la muerte (Dirkmaat y Passalacqua, 2012).

Hasta aquí hemos resaltado definiciones y orígenes de la Antropología Forense, la Arqueología Forense y la Tafonomía Forense. Estas disciplinas se han desarrollado a lo largo del tiempo, surgiendo a partir de la necesidad de abordar casos legales y criminales que involucran restos humanos. Cada una de estas disciplinas aporta su experiencia única para esclarecer la historia de estos restos y proporcionar evidencia en contextos legales.

La clasificación de estas disciplinas como ramas separadas o dentro de una ciencia más amplia como la Antropología Forense es un tema de debate dentro de la Comunidad Académica. La percepción varía según los enfoques y las tradiciones de diferentes investigadores y profesionales en el campo.

Algunos expertos consideran que la Arqueología Forense y la Tafonomía Forense son subcampos o ramas especializadas dentro de la Antropología Forense (Dirkmaat, 1997; Fondebrider, 2009). Ven estas disciplinas como complementarias y relacionadas, donde la Arqueología Forense se enfoca en la recuperación y el estudio de restos humanos en el campo, y la Tafonomía Forense se centra en los procesos de alteración y preservación de los restos.

Por el contrario, otros argumentan que la Arqueología Forense y la Tafonomía Forense son disciplinas separadas con sus propios métodos, enfoques y objetivos distintos. En este punto de vista, la Arqueología Forense se concibe como una disciplina que se dedica a la recuperación y el análisis de restos en contextos forenses y criminales (Hunter *et al.*, 1996), mientras que la Tafonomía Forense se centra en comprender los procesos *postmortem* y su impacto en la preservación de los restos (Dirkmaat y Passalacqua, 2012).

La falta de consenso en la clasificación de disciplinas forenses se atribuye a la formación y la orientación de los profesionales, así como a las distintas necesidades en contextos legales

y de investigación forense. Estas disparidades se manifiestan tanto a nivel internacional como dentro de regiones específicas, dando lugar a protocolos adaptativos según las necesidades institucionales, legales y de investigación forense. Aunque existen patrones globales, la variabilidad en la definición de roles es evidente, influida por la tradición académica, las regulaciones nacionales y las perspectivas individuales.

Este trabajo aborda la diversidad observada en las disciplinas forenses, reconociendo que, a nivel mundial, el antropólogo forense se enfoca en el análisis de restos en laboratorio, el arqueólogo forense se dedica a la exhumación, y el tafónomo se especializa en la interpretación de procesos biológicos y diagenéticos (postdepositacionales) en los huesos. Sin embargo, en Latinoamérica, se observa que estos límites disciplinarios son difusos, con profesionales desempeñando múltiples roles, desde el análisis en laboratorio hasta la exhumación. A pesar de estas variaciones, es crucial subrayar que todas estas disciplinas contribuyen de manera significativa a la resolución de casos forenses y proporcionan información valiosa en investigaciones relacionadas con restos óseos humanos en contextos legales.

2. Protocolos

Como ya mencionamos, frente a la necesidad de dar una pronta resolución y respuesta a los familiares tras la desaparición de miles de personas alrededor del mundo debido a violaciones sistemáticas a los Derechos Humanos, en ocasiones la intervención en los sitios se hizo de una manera inadecuada y apresurada, sin los criterios técnicos mínimos requeridos, obteniendo en consecuencia escasos resultados (Fondebrider, 2012). Lo anterior se origina no solo por la falta de personal calificado sino también por el desconocimiento y/o inexistencia de estándares internacionales. En consecuencia, la Organización Nacional de Naciones Unidas, el Comité Internacional de la Cruz Roja, Comisiones de la Verdad en distintos países, así como expertos en temas forenses, organizaciones civiles, entre otros organismos de los diferentes Estados se han dado a la tarea de estructurar protocolos o lineamientos de actuación para delimitar los planes de trabajo que culminen en la identificación de las víctimas y la restitución a sus comunidades (EPAF, 2000; Ruiz Torres, 2018).

Muchos de estos protocolos se derivan a partir de la experiencia de la práctica, sobre todo desde la Antropología, por lo que esta disciplina se considera clave en el desarrollo de las Ciencias Forenses trabajando de manera inter, multi y transdisciplinaria (Mejía Jiménez, 2015; Ruiz Torres, 2018). En todos ellos se establece que se debe garantizar que tanto la recolección de datos, recuperación de elementos materiales y de restos humanos, los procedimientos de identificación, resguardo y disposición se efectúen en los principios de dignidad y de respeto por las víctimas, sus familiares y la sociedad en general. Sumado a esto, se sostiene la

necesidad de estar acordes a las recomendaciones de los organismos nacionales e internacionales encargados de vigilar la atención que se brinda y al mejoramiento del sistema de procuración e impartición de justicia (Mejía Jiménez, 2015; Ruiz Torres, 2018).

La estandarización de los procedimientos inicia como consecuencia de una adaptación de los protocolos utilizados en el Tribunal Penal Internacional en la ex-Yugoslavia, incorporando además los aportes de la práctica de expertos forenses. Parte de los señalamientos que se hacen en los protocolos es impulsar su utilización por parte de las instituciones, así como de los equipos independientes, además de señalar la apremiante necesidad de contar con una base de datos que puedan ser utilizados a nivel local, nacional o internacional para futuras referencias (EPAF, 2000).

La documentación obtenida debe estar basada en un marco jurídico apegado al derecho, donde se garantice la actuación objetiva de los expertos, para lograr estándares metodológicos y éticos que aseguren el éxito de la investigación. Así como también, devolver la identidad de las personas fallecidas y con ello, restablecer el orden social que se ve afectado por la muerte violenta. La finalidad humanitaria del trabajo forense no puede ser considerada como un concepto abstracto, sino que es imprescindible que se desarrolle dentro de procesos judiciales adecuados para lograr establecer los hechos, circunstancias de la desaparición y muerte de las personas y finalmente, el acceso a la justicia de las víctimas y sus familiares (Ruiz Torres, 2018).

En América Latina, el antropólogo forense está inmerso en situaciones de violencia y desaparición de personas que acercan al investigador no solo al sistema de justicia, sino además a Organismos No Gubernamentales (ONG), Comisiones de Derechos Humanos y entidades internacionales como *Amnesty International* o el *Committee on Scientific Freedom and Responsibility* de la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) (Rodríguez Cuenca, 1994). Motivo por el que también la Antropología Forense se instaura como una necesidad que precede a conflictos sociales, políticos y de intereses económicos, que provocan la desaparición constante de miles de personas (Arteaga Saucedo, 2014).

Las condiciones mencionadas motivaron a la Asamblea General de las Naciones Unidas a solicitar a la Comisión de Derechos Humanos investigar estas violaciones y el resultado fue la conformación del Grupo de Trabajo sobre Desapariciones Forzadas o Involuntarias en el año 1980 (Rodríguez Cuenca, 1994). De ahí surge el uso de técnicas propias de las especialidades de la Antropología, como parte importante de una investigación forense en Latinoamérica, germinando formalmente en Argentina, debido a los procesos mencionados con anterioridad a fines de la década de 1970. Una vez concluida la dictadura se exhumaron cientos de personas por personal de las fuerzas de seguridad, lo que provocó la pérdida y mezcla de elementos óseos y, por consiguiente, análisis deficientes no concluyentes (Salado y Fondebrider, 2008). En consecuencia, la organización no gubernamental *Abuelas de Plaza de*

Mayo solicitó la ayuda de especialistas norteamericanos quienes llegaron a Argentina en 1984, bajo la dirección del antropólogo forense Clyde C. Snow, auspiciado por la AAAS (Rodríguez Cuenca, 1994; Parra 2003; Parra y Palma, 2005; Congram y Fernández, 2006; Klepinger, 2006; Quevedo, 2008; Salado y Fondebrider 2008).

Como resultado de aquellas primeras intervenciones, en 1986 se formó el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), integrado por arqueólogos, antropólogos y médicos (Rodríguez Cuenca, 1994; Congram y Fernández 2006; Sanabria 2008). Es a partir de entonces que la arqueología forma parte de los equipos forenses de investigación de casos criminales en Latinoamérica, ya que el trabajo del EAAF se extendió a otros países que viven ambientes de violencia y conflicto como México, Chile, Bolivia, Paraguay, Brasil, Venezuela, Panamá, Honduras, El Salvador, Haití, Filipinas, Surinam, Rumania, Croacia, Bosnia, Kurdistán, Iraquí, Etiopía, República Democrática del Congo, Zimbabwe y Sudáfrica (Rodríguez Cuenca, 1994; Parra, 2003; Parra y Palma, 2005; Congram y Fernández, 2006; Quevedo, 2008; Salado y Fondebrider, 2008; Sanabria, 2008; EAAF, 2012; Macías *et al.*, s/f). De esta manera, contribuyó en la conformación de nuevos equipos, producto de las promociones y capacitaciones a investigadores locales, lográndose con ello la constitución de organizaciones no gubernamentales y algunas gubernamentales tales como la Fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG) diseñada desde 1991; la Asociación Colombiana de Antropología Forense (ACAF) creada en el 2000; el Equipo Peruano de Antropología Forense (EPAF) creado en el 2001; el Grupo de Investigación en Arqueología Forense (GIAF) de Uruguay conformado en 2005; y el Equipo Colombiano de Investigaciones Antropológicas Forenses (ECIAF) (Rodríguez, 1994; Congram y Fernández, 2006; Quevedo, 2008; Salado y Fondebrider, 2008; Sanabria, 2008; Arteaga Saucedo, 2014).

Una de las más importantes iniciativas para unificar los criterios de las investigaciones antropológicas y arqueológicas forenses, y promocionar su uso en Latinoamérica, fue la fundación de la Asociación Latinoamericana de Antropología Forense (ALAF) a cargo de Clyde Snow en 2003 (Rodríguez, 1994; Parra y Palma, 2005; Sanabria, 2008; Arteaga Saucedo, 2014).

La interdisciplina es clave para asegurar que la investigación se lleve a cabo de la manera más adecuada. Los objetivos de la aplicación de dichos instrumentos son la homologación de la actuación pericial, la utilización de técnicas de investigación científica, la coordinación de especialistas para que la información sobre las técnicas, métodos y procedimientos sea fluida y efectiva (PGR, 2015). Mejía Jiménez (2015), menciona que a pesar de que en algunas instituciones sí se cuenta con instrumentos y protocolos para la obtención de datos *antemortem*, no hay una homogeneización del procedimiento por lo que la calidad de la información dependerá de la experiencia y el compromiso del perito con su trabajo. Por

último, cabe destacar que los protocolos no son vinculantes, ya que las Naciones o las diversas organizaciones no tienen la obligación de utilizarlos.

En este escenario de intervenciones forenses, donde la implementación de protocolos se ha vuelto esencial para abordar la desaparición de personas, surge la necesidad de no solo establecer pautas efectivas, sino también de documentar de manera exhaustiva cada fase del proceso. La falta de protocolos adecuados, como se ha destacado, puede conducir a resultados deficientes. Es en este punto donde las colecciones documentadas desempeñan un papel fundamental. Estas no solo actúan como testigos detallados de la aplicación de los protocolos, sino que también sirven como valiosos recursos para la mejora continua y la estandarización de las prácticas forenses.

3. Colecciones Documentadas

Muchos de los métodos de la Antropología Forense o Antropología Biológica utilizados en las décadas de 1970 y 1980 para determinar los parámetros biológicos como edad cronológica, sexo y estatura, se apoyaron en estudios basados en las primeras colecciones osteológicas de principios de siglo XX.

Samuel Morton en 1830, con una muestra de aproximadamente 1000 cráneos, conforma la primera Colección Osteológica humana, surgiendo esta de la necesidad de enseñar a un grupo de estudiantes de anatomía, posibilitando luego el desarrollo de estudios de variación humana a partir de grandes muestras, siendo este tipo de investigaciones poco frecuente para la época. Los museos de Historia Natural fueron los que brindaron el marco institucional necesario para el establecimiento de las primeras grandes series esqueléticas, aunque gran parte de los restos recuperados contaban con escasa o nula información contextual (Buikstra y Gordón, 1981; Walker, 2000; Suby, 2012).

Durante el siglo XX su número aumentó de manera significativa, aunque el valor científico de las mismas reflejó los diferentes marcos teóricos y los objetivos que guiaron la obtención de los conjuntos óseos en cada caso. Es en este contexto, en el cual la Antropología Biológica se constituía como disciplina y ante el creciente interés por el estudio de la salud y la variación biológica a partir del análisis de esqueleto con información asociada aparecen en Europa, América del Norte y Sudáfrica algunas de las colecciones documentadas de mayor renombre en la actualidad, tanto por el elevado número de individuos que las conforman, como por la posibilidad de acceder a ellas para su estudio (Walker, 2000; Sharman y Albanese, 2018).

Entre las más importantes desarrolladas dentro de departamentos de anatomía, se puede citar la Colección Terry, ubicada en el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian en Washington (Hunt y Albanese, 2005), la Colección Hamman-Todd,

depositada en el Museo de Historia Natural de Cleveland en Ohio (Hoyme e Iscan, 1989; Hunt y Albanese, 2005) y la Colección Raymond A. Dart, que se encuentra en el Departamento de Anatomía de la Universidad de Witwatersrand en Johannesburgo (Dayal *et al.*, 2009). La Colección Montague Cobb, la Colección Fetal del National Museum of Health and Medicine (NMNH) y la Colección Bass, contribuyeron a su vez de forma significativa al desarrollo de las investigaciones en antropología (White *et al.*, 2012). Cabe mencionar que esta última está formada gracias al ya citado proyecto “*Body Farm*”, con el propósito de abordar los problemas relacionados con el intervalo *postmortem* (Bass y Jefferson, 2003) y la Tafonomía Forense. Asimismo, la Colección Pretoria, alojada en el Departamento de Anatomía de la Universidad de Pretoria en Sudáfrica (L'Abbé *et al.*, 2005) y la Colección Grant en la Universidad de Toronto, Canadá (Albanese, 2018a), han resultado de gran valor para validaciones metodológicas y estudios de carácter comparativo.

Otra fuente importante para la conformación de colecciones documentadas es la representada por restos provenientes de cementerios (Saunders y Herring 1995). Se destacan la Colección Luís Lopes alojada en el Museo Nacional de Historia Natural y de la Ciencia (MUHNAC) perteneciente a la Universidad de Lisboa (Cardoso, 2006), la Colección Esquelética del Siglo XXI (CEI/XXI) ubicada en el Laboratorio de Antropología Forense del Departamento de Ciencias de la Vida de la Universidad de Coimbra, Portugal (Santos, 2000; Ferreira *et al.*, 2014), la Colección Osteológica identificada de individuos infantiles pertenecientes al Laboratorio de Antropología de la Universidad de Granada, España (Alemán *et al.*, 2012). Por otro lado, las colecciones provenientes de cementerios históricos han surgido generalmente como consecuencia de trabajos de remodelación o construcción de iglesias históricas en cuyas criptas se han encontrado un número de restos óseos de individuos con información asociada. Estos conjuntos esqueléticos han brindado la posibilidad de estudiar cambios en los modos de vida y caracterizar la salud, los patrones de morbilidad y mortalidad en el pasado reciente. Es el caso de las colecciones inglesas de Christ Church Spitalfields (Cox *et al.*, 1990) y Saint Bride's (Huda y Bowman, 1995) y la Colección canadiense de Saint Thomas (Saunders, 2008) que incluyen individuos fallecidos entre los siglos XVII y XIX.

La importancia de las colecciones de referencia con información asociada radica, principalmente, en la posibilidad de desarrollar y validar métodos de estimación de variables biológicas a partir de la comparación de estas últimas con información conocida. En este contexto la calidad de la información asociada a los restos es uno de los factores más importantes que brinda el valor científico a una colección (Saunders y Herring, 1995; Albanese, 2018b). Las colecciones osteológicas representan una fuente invaluable de información sobre la variabilidad biológica intra e interpoblacional y han permitido la realización de estudios diversos sobre aspectos paleodemográficos y patrones de mortalidad,

salud, enfermedad, dieta y biodinámica (Hunt y Albanese, 2005; Milner *et al.*, 2008; Plischuk 2018, 2019; Plischuk *et al.*, 2018; Sharman y Albanese, 2018).

En las últimas décadas se instaló en el ámbito científico la discusión acerca de la aplicabilidad de los métodos desarrollados a partir de las grandes colecciones de Norteamérica o Europa en poblaciones y muestras de otras partes del mundo. América Latina fue parte activa en este proceso que derivó en la necesidad de conformar colecciones regionales que permitieran ajustar los métodos existentes y desarrollar propuestas locales (Schmitt, 2002; Ubelaker, 2008; Franklin, 2010). Se ha integrado en México, la Colección UNAM proveniente del cementerio de Santiago de Apóstol (Escorcia *et al.*, 2015) y la Colección del Cementerio Municipal de Xoclán (Chi-Keb *et al.*, 2013); en Colombia, la Colección de la Universidad de Antioquia y la Colección Ósea de Referencia de Población Colombiana (NILMFS) (Monsaleve e Isaza, 2014); en Chile la Colección Cementerio General (Paredes *et al.*, 1997); y en Brasil existen varios proyectos entre ellos la Colección del Museo de la Universidad Federal de San Pablo (UNIFESP/EPM) (Cunha *et al.*, 2018). En los últimos años, Argentina ha sido parte importante en este escenario de regionalización con diversos proyectos entre los que se destacan la Colección Prof. Dr. Rómulo Lambre (FCM-UNLP) (Salceda *et al.*, 2012) (la cual será tratada en el apartado siguiente), la Colección Chacarita (Cementerio de la Chacarita -Universidad de Buenos Aires) (Bosio *et al.*, 2012; Gianotti *et al.*, 2022), la Colección Necochea-Quequén (Cementerio Municipal de Necochea) (Segura y Guichón, 2019), la Colección San Martín (Cementerio Municipal de San Martín) (Cáceres *et al.*, 2019), la Colección Lobos (Cementerio Municipal de Lobos) (Aranda *et al.*, 2021a; Aranda *et al.*, 2021b) y la reciente creación de la Colección coordinada por la Universidad Nacional de Cuyo a través del Equipo Mendocino de Arqueología y Antropología Forense (EMAAF) (Giannotti *et al.*, 2022) y de la Colección Osteológica de Referencia Norpatagónica, Argentina (CORN), ubicada en la Universidad Nacional de Río Negro (Favero *et al.*, 2022).

Es importante resaltar que en la actualidad los procesos históricos de conformación de diversas colecciones osteológicas están bajo la lupa como parte del análisis crítico que revisa y problematiza el racismo y la violencia estructural que en muchos casos guiaron la constitución de las mismas (Skloot, 2010; Nystrom, 2014; Muller *et al.*, 2017; Watkins, 2018; de la Cova, 2019; Vanderbyl *et al.*, 2020; Squires y García Mancuso, 2021).

3.1. Colección Osteológica Profesor Dr. Rómulo Lambre

La Colección Osteológica Profesor Dr. Rómulo Lambre está constituida por restos esqueléticos humanos, provenientes del Cementerio Municipal de La Plata (CMLP), de la cual se cuenta con información documental asociada proveniente de las actas de defunción de la propia necrópolis. Dicha información incluye datos de nombre, edad, sexo, nacionalidad, fecha

y causa de muerte, ubicación en el cementerio y fecha de exhumación, a la que puede accederse mediante un número identificador que posee cada individuo de la Colección (Salceda *et al.*, 2012).

Los marcos normativos del CMLP, según Ordenanza Municipal 7638/90, establecen diferentes plazos de permanencia de los restos. La Municipalidad no se desprende del dominio de las tierras concedidas para panteones, bóvedas y sepulturas, por lo que sus titulares quedan obligados al cumplimiento de las Ordenanzas vigentes. Por lo que, para panteones o bóvedas, el límite máximo es de 50 años, nichos comunes de 15, nichos para restos reducidos de 30 y para sepulturas en tierra, para individuos mayores de seis años, el período es de 6 años, y los menores de seis, un período de 4 años. Vencido el término por el cual hubiesen sido acordados nichos, sepulturas en tierra o bóvedas, la Dirección del CMLP, al cumplirse los 6 meses de notificados los familiares queda facultada para disponer de los restos, los cuales son trasladados al osario ubicado dentro de la misma necrópolis.

Hacia el año 2002 se firma un convenio entre el CMLP y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), con el número de Ordenanza Municipal 9471/02, con el objetivo de ceder aquellos restos no reclamados a la Facultad de Ciencias Médicas (FCM) y la Facultad de Odontología (FOLP) de la UNLP con fines educativos y científicos. En el año 2005, en el marco de esta Ordenanza, y con el objetivo específico de formalizar la integración de una colección de referencia regional, la FCM y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) de la UNLP establecieron un acuerdo de cooperación en el que ambas instituciones se comprometían a promover de forma conjunta y coordinada, proyectos de investigación, docencia y extensión. En el año 2007, la “Colección Profesor Doctor Rómulo Lambre” se instituye formalmente en el ámbito de la FCM y se otorga a la Cátedra de Citología, Histología y Embriología “A” el espacio físico para su guarda. Desde este momento, los acuerdos institucionales de cooperación entre el CMLP y las unidades académicas se han renovado periódicamente con el fin de incrementar el número de individuos que conforman la Colección y regular el proceso de obtención de los restos y las actividades científicas y educativas realizadas a partir de ellos (Petroni, 2021). A partir del 2023 la UNLP reconoce formalmente al grupo de trabajo que generó y trabaja desde entonces con la Colección Lambre como Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses (LICIF) (Disposición Resolución N°77) (Ver en Anexo 1).

Los esqueletos pertenecientes a la Colección fueron exhumados hasta el 2020 exclusivamente por personal del cementerio y trasladados a la facultad donde fueron acondicionados para su estudio. Durante el proceso de limpieza, se observó que aquellos trasladados al laboratorio con envolturas o procedentes de nichos se hallaban más completos. Dado que no hubo intervención profesional previa, se llevó a cabo un registro escrito de cómo

se encontró el material al momento de la primera observación en el laboratorio y a esto se lo denominó contexto de hallazgo. En esta etapa, se comprendió que, aunque los restos provenían del cementerio municipal, esto no debería de entenderse como sinónimo de esqueletos completos y con estricta correspondencia individual (García Mancuso *et al.*, 2007; García Mancuso, 2008) ya que por la forma en que son resguardados en el depósito hasta que son recuperados por el grupo de investigación, las bolsas son propensas a romperse, por lo que la mezcla de individuos es posible. Es importante destacar que los restos que presentaron algún indicio de mezcla o falta de correspondencia con los datos documentales finalmente no integran la Colección Lambre y fueron utilizados como material didáctico formando parte de la Serie Educativa.

Las distintas líneas de investigación desarrolladas sobre la base del estudio de los individuos que conforman la Colección Lambre resultan un aporte fundamental para la generación de conocimiento sobre la variación histomorfológica durante la ontogenia, brindan herramientas para mejorar la precisión de la caracterización biológica individual a partir de restos óseos y dentarios y promueven la creación de estándares locales de interés arqueológico y forense (Plischuk *et al.*, 2020).

Actualmente, la Colección cuenta con más de 435 individuos con información documental asociada, acondicionados y disponibles para su estudio. Casi el 60% de dichos restos pertenecen a individuos masculinos y el 40% a femeninos, en edades comprendidas desde nonatos hasta los 101 años (Plischuk *et al.*, 2020). Su formación, creada con fines científicos y educativos, se enmarca en la legislación vigente, y el trabajo sobre la misma es guiada por las directrices explicitadas en la Declaración de la Asociación de Antropología Biológica Argentina (Salceda *et al.*, 2009).

4. Aspectos Éticos y Legales

Los restos humanos están cargados de significancia, por lo cual su análisis se vuelve política y socialmente complejo debiendo repensarse continuamente durante la práctica profesional (Plischuk *et al.*, 2012). Al igual que en otros campos forenses, los antropólogos y arqueólogos están sujetos a un alto nivel de estándares éticos debido en parte a su trabajo en el sistema legal. El uso de las Ciencias Antropológicas tiene un fundamento jurídico que obliga, tanto a la comunidad académica como al Estado, a recurrir a técnicas especializadas para atender situaciones particulares. Esta justificación no es sólo jurídica, sino que parte de requerimientos hechos por organismos de Derechos Humanos, en las que el antropólogo y arqueólogo forense colaboran con la búsqueda y recuperación de restos provenientes de causas presuntamente ilegales. Las autoridades competentes pueden sancionar, multar o

encarcelar a las personas que deliberadamente tergiversen a sí mismas o cualquier prueba, según la gravedad de la infracción.

Las personas que no revelen cualquier conflicto de intereses o que no informen todos sus hallazgos, independientemente de cuáles sean, pueden enfrentar acciones disciplinarias. Es importante que los investigadores forenses se mantengan imparciales durante el curso de una investigación. Cualquier sesgo percibido durante una investigación podría obstaculizar los esfuerzos en la corte para llevar a las partes responsables ante la justicia. Además de las pautas probatorias siempre debe tenerse en cuenta que los restos con los que se está trabajando fueron una persona, con lo cual deben ser tratados con respeto y dignidad observando, de ser posible, las costumbres locales con respecto al trato con los muertos (Ruiz Torres, 2018).

La capacidad de obtener información sobre víctimas de crímenes de guerra u homicidios puede generar conflictos en casos que involucran intereses contrapuestos. Ferrándiz (2014) destaca los debates que surgen en torno a las exhumaciones, las cuales forman parte de un proceso de construcción de la comunidad o de construcción de un Estado post genocida. En este contexto, la búsqueda de los cuerpos se lleva a cabo dentro de las limitaciones que quedan por negociar y los conflictos que quedan por resolver (Garibian *et al.*, 2017). Los arqueólogos forenses son contratados para ayudar con el procesamiento de fosas comunes, inhumaciones clandestinas, ya sea por el Estado o por Organizaciones de Derechos Humanos, con el objetivo principal de encontrar los restos y enjuiciar a los responsables.

Sin embargo, otras organizaciones de Derechos Humanos e incluso familiares, a veces se oponen a esta búsqueda, no sólo para preservar los recuerdos de las personas sin la influencia de su/s forma/s violenta/s de muerte, sino también debido a cuestionamientos jurídicos sobre la legalidad y lógica de las exhumaciones e identificaciones que son ordenadas o protegidas por los tribunales nacionales e internacionales. Además, hay quienes consideran que estas acciones representan un traslado de los NN de un lugar a otro, sin perder la categoría de NN (Perosino, 2013). En casos como estos, los arqueólogos forenses deben proceder con precaución y reconocer las implicaciones éticas y legales detrás de su trabajo y la información que descubren.

Se encuentra que el principio del respeto a los muertos contemplado dentro del Derecho Internacional Humanitario circunscribe la prohibición de la exposición indebida de las personas fallecidas y de sus restos mortales (Tidball-Binz, 2012). Antoon De Baets (2004) señala como una irresponsabilidad moral y legal la exhibición irrespetuosa, distorsionada o fuera de contexto de los cuerpos de las personas fallecidas, sobre todo, cuando no es un hecho de interés público.

La reflexión en temas de ética de la práctica forense se realiza a partir de la revisión de distintos protocolos de actuación, elaborados por equipos independientes de Antropología

Forense, dependencias e instituciones oficiales y organizaciones internacionales como el Comité de la Cruz Roja; como resultado se ha ubicado que tan sólo en algunos de ellos se hace mención a temas o códigos éticos en la práctica forense, sobre todo en lo que se refiere al manejo de restos humanos en cualquier circunstancia del fallecimiento. En los documentos se alude a las metodologías y técnicas a seguir durante las diferentes etapas de la investigación, se resalta la importancia del trabajo inter y multidisciplinario y la obligación de que durante la investigación se realice el apego y respeto a los derechos de las víctimas (Ruiz Torres, 2018).

A nivel internacional y nacional existen protocolos de actuación sobre el manejo del cuerpo sin vida, desde el hallazgo del mismo, hasta que se entrega a sus familiares o en su defecto, en el depósito final. Sin embargo, el personal encargado del manejo del cuerpo sin vida desconoce u omite los códigos éticos de dichos protocolos, lo que conduce a que el cadáver sea percibido o tratado como objeto y no como persona o sujeto de derecho. Es decir, se cosifica al cuerpo. Los protocolos de actuación que se utilizan en la práctica forense, sobre todo en lo que se refiere al manejo y tratamiento de los restos humanos y evidencias relacionadas, son aplicados como manual de procedimientos durante la investigación judicial de algún delito o evento que tenga víctimas mortales como resultado (accidentes de tránsito o domésticos, incendios, etc.) (Ruiz Torres, 2018).

La aplicación de los principios generales de Derechos Humanos exige a los Estados, a los agentes y funcionarios encargados de hacer cumplir la ley a conocer y aplicar las normas internacionales al adoptar una política global y fomentar la inclusión de las normas en los reglamentos de actuación de la práctica forense (ONU, 2004). Las recomendaciones y observaciones que se hacen desde los organismos defensores de los Derechos Humanos están encaminadas a optimizar el respeto que se debe dar a los contextos culturales, sociales y religiosos de cada sociedad donde se presenten eventos con víctimas mortales, regresar a los muertos a sus espacios y a sus familias (Ruiz Torres, 2018).

La actuación de la práctica forense tiene la obligación de asegurar el manejo adecuado y digno de los cadáveres e impulsar la necesidad de realizar el máximo esfuerzo para la identificación de éstos (CICR *et al.*, 2009), como principios generales de la debida observancia de la dignidad tanto de los fallecidos como de los dolientes, brindando un trato compasivo y en pleno respeto por sus creencias culturales y religiosas, sin importar las actividades a las que se dedicara el difunto y su familia, su modo de vida, adscripción étnica o nacionalidad, capacidades, ideología, los cuales son principios de dignidad humana, integralidad e igualdad. El ejercicio del respeto de sus derechos se enfoca sobre todo en lo relacionado a la protección póstuma, es decir, el respeto al cuerpo sin vida, a la voluntad que expresó en vida con respecto a sus funerales, sus bienes y sus deseos. El cadáver no es solamente una cosa o un objeto a

disposición del investigador, sino que remite a valores y significados representativos para la comunidad a la cual perteneció (Ruiz Torres, 2018).

La principal preocupación sobre el desarrollo de códigos de ética y conducta es sólo en parte establecer pautas para la mayoría de los profesionales que ya ejercen éticamente. Es igualmente importante establecer parámetros para disciplinar eficazmente a quienes practican de manera poco ética. Es importante otorgarle poder de acción real a los códigos para proteger a la profesión ya todos aquellos que son afectados por los antropólogos forenses de comportamientos no éticos. El manejo inadecuado puede deberse a varios factores tales como la carga excesiva de trabajo, el contar con recursos materiales y de personal limitados para realizar de manera óptima el trabajo, la falta de capacitación y el desconocimientos o inexistencia de normativas éticas en la práctica forense (Ruiz Torres, 2018). Sin embargo, es igualmente importante que los códigos protejan a los acusados injustamente de quejas inexactas e injustas de comportamiento poco ético. La principal dificultad para crear códigos de ética y conducta es siempre hacerlos lo suficientemente específicos para orientar al profesional en la práctica y ser lo suficientemente generales para que el cuerpo disciplinario encuentre una redacción adecuada que le permita disciplinar a las personas que se comportan de manera poco ética (France, 2012)

Los códigos de ética y conducta de la *American Academy of Forensic Science* (AAFS), *American Board of Forensic Science* (ABFA) y los desarrollados por *Scientific Working Group for Forensic Anthropology* (SWGANTH) tienen algunos conceptos básicos en común. Algunos de ellos también se presentan en publicaciones como Barnett (2001) y Bowen (2010). Aunque la redacción o el contenido exacto de las secciones relacionadas con el mismo tema pueden diferir entre los grupos, y ni SWGANTH ni la Asociación Estadounidense de Antropólogos Físicos tienen una función disciplinaria, todas proporcionan pautas para una conducta adecuada. Las siguientes son compilaciones generalizadas de los códigos y todas las organizaciones tienen las siguientes reglas en común:

1. No tergiversar la educación, formación, experiencia o pericia.
2. No tergiversar materialmente datos o evidencia.
3. No comportarse de manera adversa a los mejores intereses y objetivos de la profesión o de la/s organización/es de las que es miembro.
4. Permanecer intelectualmente independiente e imparcial.
5. Mantener la confidencialidad requerida en un caso.
6. Mantener la integridad de la evidencia en un caso.
7. No participar en prácticas en las que exista un conflicto de intereses o una apariencia de conflicto de intereses.
8. Tratar a todos los restos con respeto y dignidad.

9. Informe las violaciones éticas a las autoridades correspondientes.

Estos códigos enumerados son sencillos y generales y son seguidos por la gran mayoría de los profesionales de la antropología y Arqueología Forense. Sin embargo, la mayoría de los códigos no particulariza sobre la investigación con restos óseos humanos. Las reglas sobre la investigación de restos humanos o partes de esos restos no se encontraban definidas al comienzo de la disciplina, en el sentido de “quién ‘posee’ los restos humanos”, por lo que a medida que las leyes y las sociedades cambian, la determinación de lo que constituye el comportamiento ético en la investigación también lo está haciendo (France, 2012; Sardi y Del Papa, 2022).

De todas formas, los profesionales forenses tienen la responsabilidad de manejar los restos de una persona por un lado como evidencia material, pero al mismo tiempo comprendiendo los lazos emocionales que los familiares guardan hacia los restos y la importancia que genera el ser regresado a ellos (Blau, 2016). Además de contribuir a la restitución de su identidad, debe propender a ofrecer a las víctimas una respuesta humanitaria reparadora, obtener una indemnización o reparación del daño, y por último ayudar a las instituciones de seguridad y justicia para el castigo a los responsables y garantizar la no repetición del evento (Mejía Jiménez, 2015).

En el marco de las investigaciones realizadas en Argentina, se encuentra el “Código Deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado”, el cual detalla un conjunto de normativas consensuadas por los miembros de la Asociación de Antropología Biológica Argentina en relación con el estudio, conservación y gestión de restos humanos del pasado. Esto se basa en la consideración de una serie de premisas relacionadas con sus derechos y obligaciones para la comunidad, la profesión y su objeto de estudio (Aranda *et al.*, 2014).

Por lo que la Asociación de Antropología Biológica Argentina (AABA) establece que:

Primero

Es deber de los antropólogos biólogos no sólo respetar y hacer respetar este Código Deontológico, sino también todas las leyes y disposiciones legales nacionales y provinciales, así como las recomendaciones de instituciones nacionales e internacionales relacionadas con el estudio, la conservación y la gestión de restos humanos antiguos.

Segundo

Es responsabilidad de todos los antropólogos biólogos velar por la conservación de restos humanos, practicando y promoviendo su correcta gestión y estudio.

Tercero

Los restos humanos, en tanto representantes de una multiplicidad de aspectos tangibles e intangibles de personas que vivieron en el pasado, deben ser tratados con

dignidad, sensibilidad y respeto, con total independencia de su antigüedad, procedencia y demás atributos personales, étnicos o poblacionales. Teniendo en cuenta que lo que constituye un trato respetuoso y digno varía en diferentes contextos y situaciones, al tiempo que distintas personas pueden manifestar diferentes sentimientos acerca de los restos humanos, los profesionales deben ser particularmente sensibles y atentos al medio sociocultural en el que desarrollan sus tareas de investigación, conservación y/o gestión.

Cuarto

Se debe denunciar, ante las autoridades competentes, todo riesgo de alteración o destrucción de sitios de los que se sabe o se presume contienen restos humanos o de su eventual consumación, debido a acciones tanto públicas como privadas. Esta obligación es válida también para los restos albergados en repositorios públicos y privados.

Quinto

Los antropólogos biólogos no deben involucrarse, bajo ningún concepto, en actos que impliquen la comercialización u otro acto ilegal relacionado con restos humanos y materiales asociados, debiendo denunciar ante las autoridades competentes todo hecho vinculado con esa actividad que sea de su conocimiento.

Sexto

Toda intervención sobre restos humanos con fines investigativos o de conservación debe ser realizada con una debida justificación observándose, en cada caso, los estándares reconocidos como válidos por la comunidad científica del momento.

Séptimo

Se considera una falta a la ética emprender cualquier aspecto de la práctica profesional que involucre el tratamiento de restos humanos sin estar adecuadamente capacitado desde el punto de vista teórico y técnico en relación con el problema abordado en cada caso.

Octavo

Los resultados de las investigaciones que involucren restos humanos deben ser informados a la comunidad científica en un tiempo razonable y por los medios usuales, al tiempo que deben explorarse las diferentes vías disponibles que aseguren una correcta y efectiva divulgación de los mismos al resto de la sociedad.

Noveno

Debe estimularse y promoverse la realización de debates en diferentes ámbitos (profesionales, académicos, públicos) acerca de la importancia del estudio, conservación y gestión de restos humanos, así como de sus implicancias éticas, con el fin de mejorar la práctica profesional y crear conciencia sobre el problema.

Décimo

Los antropólogos biólogos tienen el deber de asesorar, cuando sea requerido y de manera informada y responsable, a instituciones públicas y privadas, gubernamentales y no gubernamentales, acerca de aspectos vinculados con el estudio, conservación y/o gestión de restos humanos.

Undécimo

Se debe mantener y promover una interacción positiva con las comunidades o sectores de la sociedad que reclamen un vínculo de pertenencia con restos humanos específicos, independientemente de su origen étnico, respetando sus preocupaciones, costumbres, credos y valores, en la medida en que esto no implique incurrir en actos ilegales ni contradecir este Código o los derechos humanos fundamentales.

En última instancia, no sólo por ser profesionales sino también personas, existe un compromiso ético con la verdad, la memoria y la justicia. La complejidad de su práctica exige una constante reflexión sobre los desafíos éticos y legales, así como un firme compromiso con la integridad y la humanidad en el manejo de restos humanos. En este contexto, la disciplina se erige como un puente entre la ciencia, la ética y la justicia, contribuyendo significativamente a la construcción de una sociedad basada en el respeto a la dignidad de aquellos que han dejado su huella en el pasado.



*“Tan solo antes de partir
tus pasos verás al fin,
caminos que mal o bien,
todos seguimos...”*
Jerikó

Capítulo III

OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo general

En función de lo expuesto, la presente tesis pretende establecer un protocolo regional que permita el manejo adecuado de las evidencias en el lugar de hallazgo de restos óseos humanos, abogando a una multidisciplinariedad entre profesionales de diversas áreas (antropólogos, biólogos, médicos jurídico-legales, personal policial, representantes de la justicia, entre otros).

Objetivos específicos

- Analizar comparativamente los distintos protocolos existentes (nacionales e internacionales) individualizando el rol de las diferentes disciplinas al momento de actuar en casos de exhumación de restos óseos humanos.
- Aislar los lineamientos esenciales para la formulación y propuesta del protocolo a seguir por las diversas disciplinas y personal involucrado en un contexto forense.
- Indagar sobre usos y puesta en práctica de técnicas y métodos utilizados por la arqueología para realizar, de manera sistemática, excavaciones/exhumaciones, toma de muestras y recolección de evidencias en terreno.
- Realizar exhumaciones relevando datos topográficos, comportamiento del suelo, vegetación y demás variables en terreno.
- Observar y analizar *in situ* los agentes tafonómicos y procesos de formación de sitio/resto y su vinculación con los factores medioambientales.
- Analizar los efectos de los procesos tafonómicos regionales en restos óseos.
- Analizar la preservación diferencial en función de distintas variables (edad y sexo de los individuos, tipo de entierro y agentes tafonómicos presentes).



*“Imagino mi muerte operando una
oruga excavadora...”
Almafuerte*

Capítulo IV

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Análisis y elaboración de protocolos

Se realizó una exhaustiva búsqueda a través de Internet y en cualquier documento pertinente que evidenciara el formato de protocolo, guía, manual, como también publicaciones científicas y libros en diversas plataformas. En total, se analizaron 35 documentos; sin embargo, se excluyeron 15 de ellos debido a que estaban relacionados con investigaciones que abordaban casos como torturas, desastres masivos y otras circunstancias. Aunque estos documentos subrayan la naturaleza multidisciplinaria del trabajo, no proporcionan detalles ni describen la contribución específica de un arqueólogo forense en el proceso de investigación (Protocolo de Estambul, 2001; Ministerio Público Fiscal de Perú, 2007; Ministerio de Seguridad, 2022).

Los 20 documentos restantes fueron analizados minuciosamente, identificando aspectos comunes, potencialidades, dificultades, carencias de cada uno de ellos. La mayoría de los documentos que delinean el rol del antropólogo/arqueólogo forense fueron generados internamente por los diversos grupos de investigación de acuerdo con la problemática específica del contexto sociohistórico de este último y de los criterios que cada profesional considere pertinente (Robledo Acinas *et al.*, 2011; CICR 2017; Polo Cerdá *et al.*, 2018).

El análisis documental se inició considerando el trabajo pionero que estableció las bases para una actuación y manejo adecuados de la información relacionada con la búsqueda de los individuos desaparecidos, cómo lo es el Manual sobre la Prevención e Investigación Eficaces de las Ejecuciones Extralegales, Arbitrarias o Sumarias de las Naciones Unidas, de 1991, cuyos orígenes se remontan a 1980 con el grupo de trabajo de dicho organismo sobre desapariciones forzadas o involuntarias. Luego se siguieron desarrollos en 1982 con la Relatoría Especial sobre ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias, y en 1989 con los Principios Relativos a una eficaz Prevención e Investigación de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias, conocido como los Principios de Minnesota.

Se procedió a analizar los documentos en orden cronológico, incluyendo propuestas de organismos nacionales e internacionales de América Latina y Europa, publicaciones de expertos en la materia, tesis de grado y posgrado relacionadas con el tema. Entre ellos se destacan el Protocolo de Actuación en Investigaciones Vinculadas a Exhumaciones de Víctimas de la Guerra Civil y la dictadura franquista en España, así como la Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los Derechos Humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario realizada por el Comité de la Cruz Roja con la participación del Equipo Peruano de Antropología Forense (EPAF).

Dentro de esta revisión, se observan algunos documentos como el Manual de procedimiento para la preservación del lugar del hecho y la escena del crimen, el Protocolo federal de preservación, Protocolo de actuación para el levantamiento y traslado de cadáveres, Guía forense para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos en el contexto del Proyecto Promoviendo Justicia para las Ejecuciones Extrajudiciales y Desapariciones Forzadas en Colombia, Perú y Guatemala, a cargo de la Comisión Internacional de Juristas (CIJ) en sociedad con Asociación Red de Defensores y Defensoras de Derechos Humanos (Colombia) y el Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF), establecen recomendaciones generales para la participación de arqueólogos o antropólogos forenses en ciertos hallazgos, sin detallar cómo proceder en caso de que no haya personal de este tipo disponible (Malgosa *et al.*, 2010; Etxeberría 2012; Polo Cerdá *et al.*, 2018).

El análisis bibliográfico permitió identificar las técnicas y métodos adoptados en los distintos protocolos, manuales o guías. A partir de esto, nos permitió generar un protocolo de actuación sencillo y de fácil aplicación para la exhumación de restos óseos en contextos forenses.

2. Descripción del Cementerio Municipal de La Plata

El Cementerio General de la Ciudad de La Plata está situado entre las calles 131 y 74, en el vértice sur de la ciudad. Esta área se caracteriza por su clima templado, con una temperatura promedio anual que oscila alrededor de los 16,3°C, con precipitaciones medias anuales calculadas en 1023 mm. Por su cercanía al Río de La Plata, la humedad tiende a ser abundante, siendo su media anual de 80%. En cuanto al viento, su intensidad media anual llega a 12 km/h, donde son predominantes los vientos provenientes del Este, Noreste y Suroeste.



Imagen 1 - Ubicación geográfica de la provincia de Buenos Aires, La Ciudad de La Plata y el Cementerio

La temperatura más alta registrada fue de 39°C en verano y su mínima de -5,7°C en invierno. Las nevadas son atípicas, siendo la más recordada la que se produjo el 9 de julio de 2007.



Imagen 2 - Nevada en el CMLP 9/07/2007. Imagen tomada del Facebook Asociación Civil Amigos del Cementerio Municipal de La Plata

La necrópolis fue oficialmente inaugurada para el servicio público el 1° de febrero de 1887 mediante un decreto del Poder Ejecutivo Provincial con fecha 19 de enero de 1887. Este acto marcó el cierre en ese mismo año del cementerio de Tolosa, el cual fue construido por la Municipalidad de Ensenada en 1872 (Flores y Miguez, 2013).

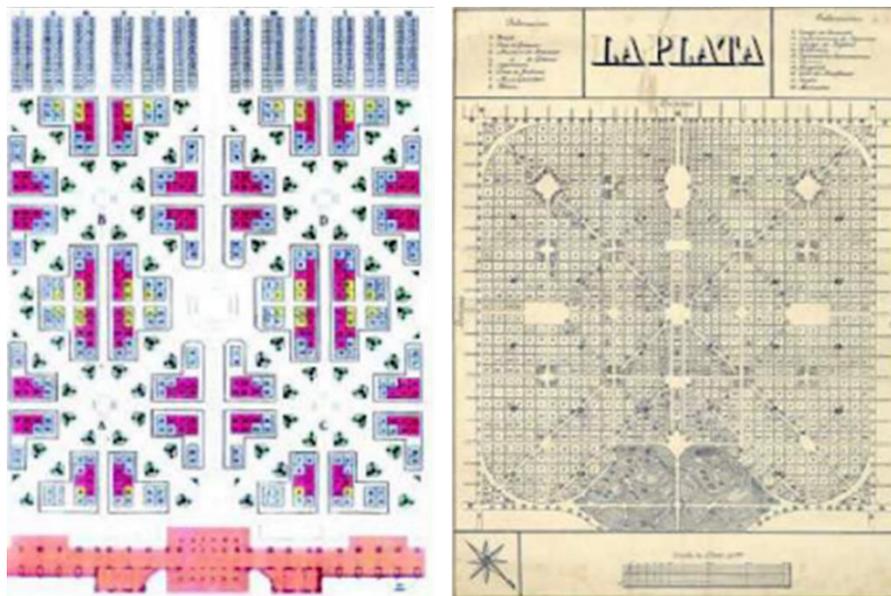


Imagen 3 - A la izquierda, plano del sector fundacional del Cementerio. A la derecha, el plano de la Ciudad

El proyecto fue diseñado por el Ingeniero Pedro Benoit y representa una réplica de la ciudad, con un trazado que forma cuadrados perfectos (las secciones), atravesados por calles, avenidas y diagonales, formando manzanas y plazoletas. La arquitectura

institucional se concibió con un enfoque monumental, imitando a muchos de los edificios públicos. La nueva necrópolis se ubicó en el vértice sur del casco urbano y sus calles y manzanas fueron forestadas, creando así espacios abiertos y sectores arbolados similares a los de la ciudad.



Imagen 4 - Vista aérea del CMLP desde un dron. Cortesía de Ariel Oyarzabal.

La extensión total de la necrópolis se desarrolla en un predio de 299.600 metros cuadrados (Sempé *et al.*, 2009) siendo aproximadamente 30 hectáreas. Está delimitada por las calles 131, donde se encuentra el pórtico principal, 135, 137, 72, 74 y 76. Cuenta con un sector de bóvedas, perpetuas, nichos y sepulturas en tierra⁹. Las sepulturas en tierra se localizan en secciones que se numeran desde la 5 hasta la 62, intercalando numeración con el sector de nichos perpetuos, que las divide en dos alas (Imagen 5).

Cada sección consta de una subdivisión en tablonos¹⁰ señalizados por árboles y las sepulturas con números, de un lado impares y del otro, pares. Aquellas secciones no tablonadas presentan una numeración de tumbas desde el 1 hasta el 900 (Imagen 6).

⁹ Se denomina bóveda (o mausoleo) a aquella construcción fabricada y personalizada por la misma familia y puede constar desde un subsuelo, una capilla con altar en su interior y su capacidad es de 6 o más cajones. Las perpetuas, son aquellas que simulan a las bóvedas, pero más pequeñas, con estilos decorativos menos ostentosos, pudiendo albergar de dos a tres cajones y no tiene ni capilla o altar ni posibilidad de un subsuelo. Los nichos son aquellos en galería sobre los muros que circundan una necrópolis, donde se coloca un cajón o pueden entrar varios restos reducidos. Las sepulturas en tierra son para un sólo individuo y pueden poseer una estructura de material sobre el terreno, que puede ser removida al momento de vencerse el período de reposo del difunto, pudiendo este ser trasladado a bóveda, nicho u osario (definiciones de la autora).

¹⁰ Los tablonos empiezan desde la A siguiendo su respectivo orden alfabético, llegando en algunas secciones hasta LL.

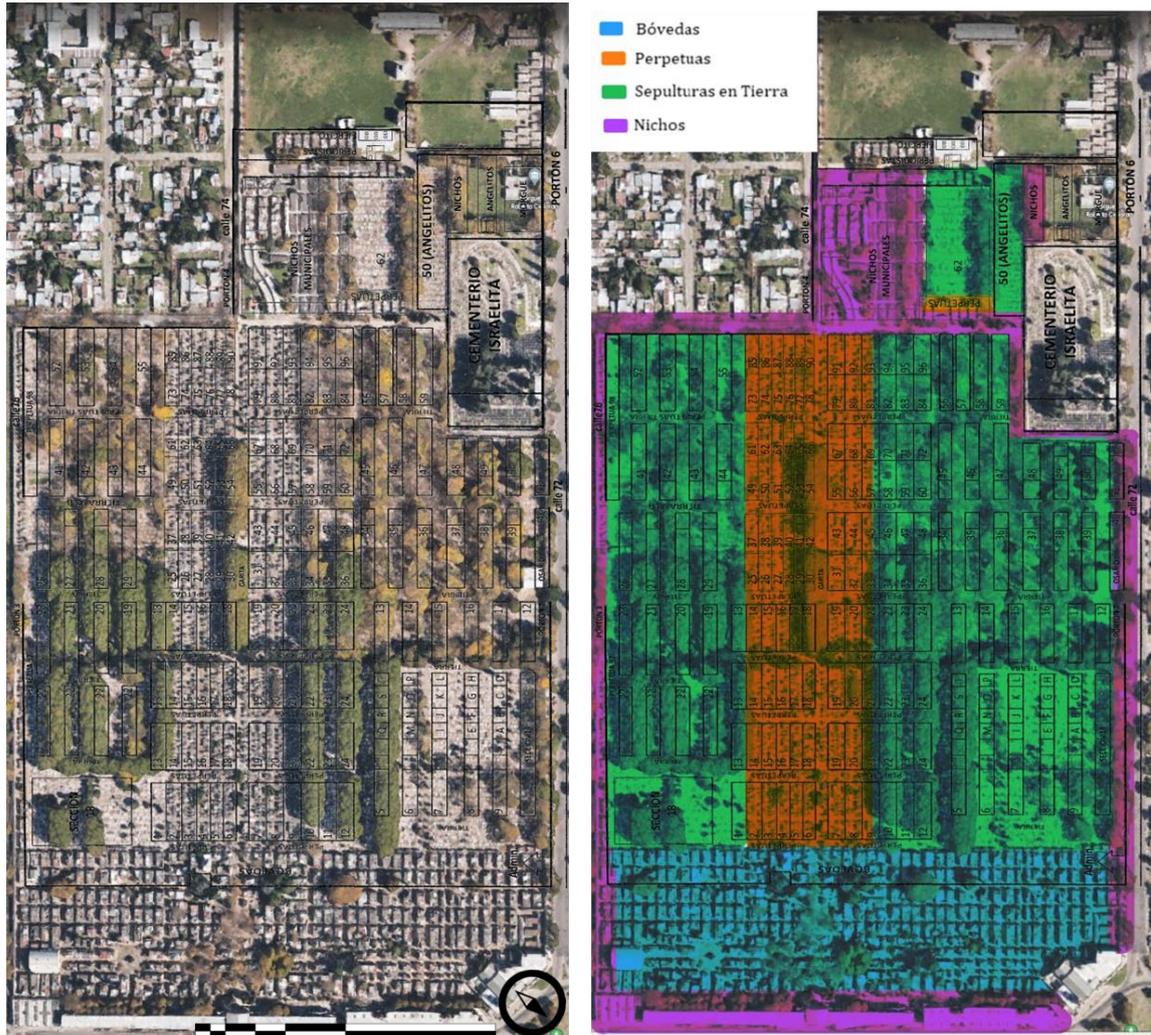


Imagen 5 - A la izquierda, plano del CMLP con sus secciones delimitadas. A la derecha, se encuentran coloreadas los distintos tipos de inhumaciones



Imagen 6 - Tablones marcados por la hilera de árboles. Numeración impar al frente, numeración par por detrás.

2.1. Variables ambientales en el CMLP

La vasta extensión de la necrópolis presenta múltiples condiciones de terreno, zonas de anegamiento y diversidad en la acción de flora, lo cual permite ver diferentes procesos tafonómicos en los restos óseos, mediante su excavación sistemática.



Imagen 7 - Sector de sepulturas en tierra.

2.1.1. Flora y fauna

En la ciudad de La Plata y sus alrededores se mantienen espacios verdes importantes donde se encuentran especies de flora y fauna autóctonas, como tantos otros que fueron traídas al momento de su fundación y durante el siglo XX. Está diagramada de forma tal que cada 6 cuadras proponen un espacio verde, dispuesto con criterios estacionales y paisajísticos. El Cementerio no escapa a este diseño, ya que, al replicar el plano, encontramos plazuelas y lugares de reposo con bancos en zonas completamente arboladas. En lo que respecta a la zona de sepultura en tierra, las veredas están acompañadas por líneas de árboles. Los deudos también adornan las tumbas con diversas especies de suculentas y otros tipos de vegetación.



Imagen 8 - Diferencias en la vegetación entre las estaciones del año.



Imagen 9 - Diferencias en la vegetación entre las estaciones del año.

Las especies de flora que se han identificado se pueden dividir en, por lo menos, tres grandes grupos: pteridofitas, gimnospermas y angiospermas. Las primeras son plantas con raíz, tallo y hoja sin flores y se encuentran representadas principalmente por helechos, en donde podemos mencionar el *Nephrolepis cordifolia* (Imagen 10-A) y el *Asparagus setaceus* (Imagen 10-B). Dentro del segundo grupo, las gimnospermas, estas son plantas leñosas, de tronco bajo o muy desarrollado, de hojas simples, como es el caso del ciprés (*Cupressus* sp.) (Imagen 10-C). Y, por último, las angiospermas, siendo su característica principal que son el único grupo de plantas que desarrollan flores verdaderas. Podemos encontrar plantas perennes, rizomatosas, acuáticas o palustres, herbáceas, de tallos erguidos, como también árboles o arbustos muy ramificados. Algunas que podemos mencionar dentro de la necrópolis son agapantos (*Agapanthus praecox*) (Imagen 4.10-F), fresnos (*Fraxinus* sp.) (Imagen 10-E), lavandas (*Lavandula* sp.) (Imagen 10-D), entre otras (Dimitri y Parodi, 1978).



Imagen 10 - Pteridofitas, Gimnospermas y Angiospermas dentro del CMLP.

Las aves, en entornos rurales o urbanos y en sus cercanías, se alimentan de carroña, cadáveres o desechos, contribuyendo así a la limpieza del hábitat y favoreciendo la salud humana. Un ejemplo de esto es el carancho, una especie que suele ser avistada sobrevolando el cementerio. Además, están los que en su dieta alimentaria incluyen ratas y ratones como lo son la lechucita vizcachera y lechuzón de campo, entre otros. Otras especies también participan en la polinización y la dispersión de semillas al interactuar con las flores (Zapata, 1996). Requieren de algunas condiciones mínimas, como lo son el alimento, agua, protección, abrigo y un sitio adecuado para anidar.

El CMLP cumple con estos requerimientos, ya que la necrópolis cuenta con árboles y arbustos que son utilizados por todo tipo de aves como refugio ante las inclemencias climáticas. Es un lugar poco frecuentado, lejos de los ruidos de la ciudad y ofrece distintos tipos de materiales para construir nidos.

Según su avistaje, dentro del CMLP, nos podemos encontrar con aves residentes, visitantes estivales, visitantes invernales o bien transitorias (Zapata, 1996):

- Residentes: aquellas que aceptan las condiciones que se ofrece la ciudad y sus alrededores, y viven siempre más o menos en los mismos sitios, toleran bien las condiciones climáticas de la zona. Son las aves que se ven durante todo el año, quizás con alguna fluctuación en cuanto al número de individuos. Algunas de las especies que se pueden observar en el cementerio durante todo el año son aves columbiformes (palomas) de la familia Columbidae como la *Patagioenas picazuro* (paloma picazuró), *Columba livia* (paloma doméstica o bravía), *Patagioenas maculosa* (paloma manchada), *Zenaida auriculata* (torcaza). También encontramos aves Passeriformes, en las que se pueden distinguir las de la familia Icteridae como el *Molothrus bonariensis* (tordo renegrado), el *Agelaioides badius* (tordo músico), otras pertenecen a la familia Emberizidae como el *Zonotrichia capensis* (chingolo), o a la familia Turdidae como lo es *Turdus amaurochalinus* (zorzal blanco o chalchalero), *Turdus rufiventris* (zorzal colorado). Asimismo, encontramos especies de la familia Thraupidae como lo es el *Sicalis flaveola* (jilguero dorado), los de la familia Passeridae siendo el más común el *Passer domesticus* (gorrión). Suelen observarse de la familia Tyrannidae como el *Pitangus sulphuratus* (benteveo común), familia Troglodytidae, *Troglodytes aedon* (ratona común). Otra ave paseriforme que se puede ver sobrevolar es el *Sturnus vulgaris* (estornino pinto) de la familia Sturnidae. así como aves de la familia Falconidae como *Caracara plancus* (carancho), aves Psitaciformes de la familia Psittacidae

como la *Myiopsitta monachus* (cotorra común) y aves Accipitriformes de la familia Accipitridae como el *Rupornis magnirostris* (taguató).



Imagen 11 - Algunas aves residentes que se pueden observar en el CMLP.

- Visitantes estivales: aquellos que llegan a la ciudad al comenzar la primavera, o una vez pasados los fríos rigurosos. Los mismos que durante el invierno regresarán al norte en búsqueda del clima más cálido. Por lo general, su arribo a la zona está relacionado con la época de cría. Dentro del cementerio podemos encontrar algún ave del orden Apodiformes de la familia Trochilidae como es el *Chlorostilbon lucidus* (picaflor común), y también otras Passeriformes de la familia Hirundinidae, como es la *Progne chalybea* (golondrina doméstica) y *Tachycineta leucorrhoa* (golondrina ceja blanca).

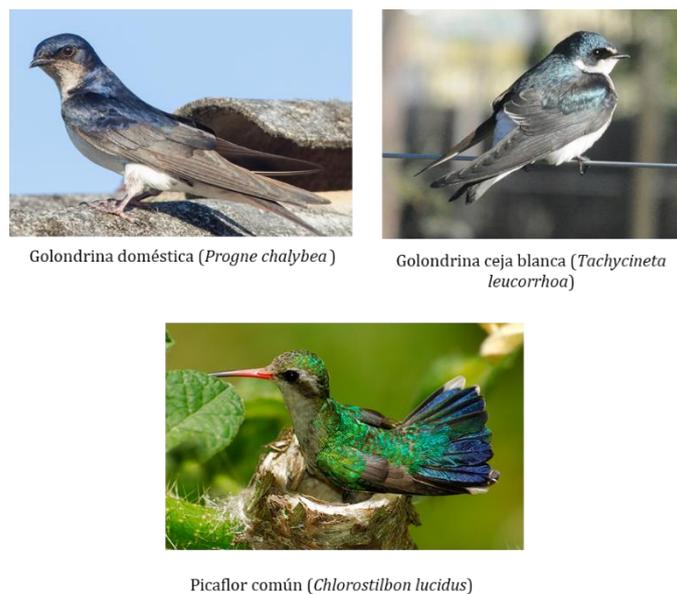


Imagen 12 - Algunas aves estivales que se pueden observar en el CMLP.

- Visitantes invernales: son los que en época de cría (primavera-verano) viajan al sur, para regresar luego a nuestras latitudes en invierno por exigencias climáticas y oferta alimentaria. Se han observado aves Strigiformes de la familia Strigidae como es el *Megascops choliba* (búho alicucu) en huecos de algunos árboles en el cementerio.



Imagen 13 - Búho alicucu (*Megascops choliba*). Fotos tomadas por el personal del CMLP.

- Transitorias, de paso u ocasionales: las que pueden ser vistas durante su asiento momentáneo, sea para descansar o reunirse antes de un largo viaje.

Con respecto a otro tipo de fauna, se han observado perros y gatos que son mascotas de los cuidadores, no se han observado ratas ni ratones, pero si nidos de estos. Por último, en los últimos meses, se ha observado una comadreja overa o zarigüeya (*Didelphis albiventris*).



Imagen 14 - Comadreja overa o zarigüeya (*Didelphis albiventris*). Foto tomada por personal del CMLP. Gato doméstico.

2.1.2. Características del terreno

A través del diálogo con el personal del CMLP, fueron delimitadas las zonas más anegables dentro del predio. El agua de lluvia escurre por las calles 135 y 74, donde se encuentra el portón 4, inundando las secciones 56, 57, 58, 49, 50 y 51. La salida se da por el portón de la avenida 72. También suele estancarse el agua en las secciones 34, 35 y 36 y en menor medida en la sección 39 (Imagen 15).

Dicho personal también comentó que *“las secciones 5, 13, 14 y 15 son las más buenas para palear”* durante las exhumaciones. Lo contrario sucede en la sección 17 y la zona de las secciones 5, 6, 7, 8, 9 y 10, donde la sombra de la línea de nicheras provoca que los suelos sean más húmedos y con mucho barro, lo que genera mayores complicaciones al momento del oficio. Por último, otro factor que influye en el trabajo del personal es la presencia de raíces en las cercanías de las veredas donde se encuentran los árboles que señalan los tablones, dificultando la excavación.

Con respecto a las zonas de mayor y menor vegetación, estas no tienen una distribución homogénea, debido a la propia sectorización del mismo y al mantenimiento diferencial de algunas secciones. En palabras del personal de la institución, la sección 52 *“suele estar llena de yuyos”* como sucedía antiguamente con la 58, mientras que la sección 43 es la que reconocen como la más prolija. Las secciones 18 y 22 carecen de árboles, pero se puede encontrar diversidad de plantas en algunas tumbas. Entre las calles que separan las secciones 15, 16, 17 y 12, suele haber árboles de menor tamaño que son podados con regularidad.



Imagen 15 - En verde, las zonas anegables. En amarillo, las mejores zonas para "palear". En rojo, zonas con humedad y barro.

3. Colección “Profesor Dr. Rómulo Lambre”

Como se mencionó en el capítulo anterior, la Colección Osteológica Profesor Dr. Rómulo Lambre está constituida por restos esqueléticos humanos, provenientes del CMLP y cada individuo posee un número identificatorio que permite acceder a los datos correspondientes a las Actas de Defunción (Salceda *et al.*, 2012).

Los esqueletos de la Colección que fueron exhumados hasta 2020 exclusivamente por el personal del cementerio y trasladados a la facultad para su estudio, durante el proceso de limpieza se observó que los restos llegados al laboratorio con envolturas o procedentes de nichos estaban más completos. Dado que no hubo intervención profesional previa, se realizó un registro escrito del estado inicial del material al ser observado por primera vez en el laboratorio, denominado "contexto de hallazgo" (García Mancuso *et al.*, 2007; García Mancuso, 2008).

La Colección proporciona una muestra útil que, junto con los exhumados, facilita la comparación de las distintas formas de exhumación: no controlada (personal del CMLP) y controladas (arqueológicas). Además, nos permite examinar las trayectorias y comprender cómo actuaron los agentes tafonómicos en cada caso. Analizar estos conjuntos permite una visión más completa de los procesos tafonómicos y sus efectos en los restos óseos humanos.

4. Análisis del material

4.1. Pautas éticas en el manejo de los restos

Los estándares referidos al manejo de estos restos fueron evaluados por el Comité de Bioética de la FCM de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) (Exp. 800-6213812/12), considerando a su vez la Declaración de Helsinki y el artículo 4 de la “Declaración de la Asociación de Antropología Biológica Argentina” en “Relación con la Ética del Estudio de Restos Humanos” (2007) y por el “Código Deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado” (Aranda *et al.*, 2014), debido a lo cual se garantizó un trato digno y respetuoso a los restos a través de un correcto manejo y preservación (García Mancuso *et al.*, 2019; Plischuk *et al.*, 2020).

4.2. Trayectorias de los restos óseos

Las trayectorias, entendidas como el recorrido del cuerpo dentro del cementerio, sumadas a los procesos postdepositacionales, son factores determinantes de la composición y condición de los conjuntos óseos recuperados en excavaciones, tanto arqueológicas como de contextos recientes (Bello *et al.*, 2006; Stodder, 2008). Diferentes

contextos y tipos de entierros dan como resultado formas diferenciales de preservación del esqueleto. Los estudios tafonómicos sobre restos óseos humanos focalizan en la interacción entre procesos culturales y naturales que los modifican desde la muerte, y ofrecen así un marco a partir del cual se explica el estado de preservación de aquellos al momento de su análisis en el laboratorio (Nawrocki, 1995; Stodder, 2008; Gutiérrez, 2009; Garizoain *et al.*, 2016).

La identificación de estos procesos permite evaluar los sesgos introducidos al momento de reconstruir los perfiles de mortalidad y aproximarse a las diversas prácticas mortuorias que definen el “qué, dónde y cómo” de los entierros. Así, la cremación (o su ausencia), el entierro total o parcial, la existencia de lugares específicos de inhumación y posibles tratamientos *postmortem* (exposición de los restos en superficie antes de su inhumación final, utilización de pigmentos, entre otros), evidencian la relación entre los conjuntos óseos humanos estudiados con las prácticas mortuorias que los originaron (Henderson, 1987; Stodder, 2008; González, 2013; Arteaga Saucedo, 2014). El conocimiento del contexto de hallazgo y la recuperación de restos esqueléticos, junto con sus características biológicas, posibilitan la definición de estrategias de investigación que conduzcan a interpretaciones demográficas y sociales (Djuric *et al.*, 2011; Luna *et al.*, 2012).

En este sentido el tipo de inhumación (primaria, secundaria, directa, indirecta, individual o múltiple¹¹) componen una amplia gama de posibilidades influyendo en el estado de descomposición del individuo (González, 2014; Arteaga Saucedo, 2014).

La comprensión de las prácticas funerarias se logra mediante el análisis de las trayectorias mortuorias a partir del estudio de los agentes tafonómicos que actuaron sobre los restos humanos para, de esta forma, dar cuenta de los procesos que moldearon el registro mortuario (Boulestin y Duday, 2005; Knüsel y Robb, 2016; Guarido *et al.*, 2022). Dentro de este campo de estudio, las conductas mortuorias son analizadas a partir de las relaciones espaciales entre los elementos óseos y las marcas generadas por diversos agentes naturales y antrópicos, ya que ambos dependen de las condiciones de depositación y descomposición de los cadáveres (Duday *et al.*, 1990; Guarido *et al.*, 2022).

Además, en el caso particular de un cementerio los restos pueden tener distintos recorridos hasta que son recuperados por el equipo de investigación. En el caso del

¹¹ En Antropología se consideran inhumaciones de carácter primario a aquellas que han contenido al cadáver desde su deceso hasta su posterior descubrimiento; se puede determinar analizando la posición de los restos, grado de articulación y posición anatómica y ausencia de alteraciones en el terreno. Inhumaciones secundarias, cuando el cuerpo fue removido del sitio original de enterramiento y colocado en el lugar de hallazgo (Sánchez Marcos, 2009). Un entierro directo, se refiere a cuando el cuerpo se deposita sin mayor infraestructura sobre la matriz, e indirecto, cuando se realizó alguna construcción con propósitos funerarios y cualquier elemento utilizado para envolver o contener el cuerpo en su lugar definitivo (Arteaga Saucedo, 2014). Con respecto a individual o múltiple, hacemos referencia a si es un sólo individuo o si se encuentran más cuerpos.

Cementerio Municipal La Plata se sistematizaron las trayectorias posibles a partir del relevamiento de las Actas de Defunción:

- A- Inhumación en Nicho/Depósito/Osario
- B- Inhumación en Nicho/Tierra/Depósito/Osario
- C- Inhumación en Nicho/Tierra/Nicho/Depósito/Osario
- D- Inhumación en Tierra/Depósito/Osario
- E- Inhumación en Tierra/Nicho/Depósito/Osario
- F- Inhumación en Tierra/Nicho/Tierra/Depósito/Osario
- G- Inhumación en Tierra/Nicho/Nicho/Depósito/Osario

4.3. Selección de las muestras esqueléticas

4.3.1. Exhumaciones en el CMLP

Se realizaron 14 exhumaciones entre el 2021 y el 2022, de las cuales se recuperaron 10 individuos esqueléticos. El proceso de selección de la muestra a excavar comenzaba cuando el personal administrativo del CMLP proporcionaba el listado de los restos que serían exhumados de oficio. Con el número identificador que allí figuraba se relevaba la información de cada individuo que se encontraba asentada en las Actas de Defunción. Respecto a los datos considerados para decidir su inclusión en la muestra, se priorizaba el balance de los rangos etarios y el sexo, y en segunda instancia la ubicación de la sepultura, la fecha de fallecimiento y la trayectoria de los restos.

Una vez en el campo se corroboró la ubicación de la tumba y la correlación entre los datos obtenidos en los libros del cementerio y los que estaban en el terreno (nombre y fecha de fallecimiento asentados en las lápidas, en los casos en que estas estuviesen presentes) (ver Tabla 1).

Tabla 1- Individuos exhumados por nuestro equipo de investigación, con el código correspondiente dentro de la Colección.

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo
293	22-795	T	15	M
294	35-C-33	T	40	M
295	16-J-2bis	T	49	M
296	18-893	T	25	M
297	39-L-38	N/T	54	F
298	39-L-38	N/T	43	M
299	39-F-20	T	21	F
300	39-L-13	T	48	F

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo
301	46-C-5	T	19	F
302	62-871	N/T	50	F



Imagen 16 - Ubicación de los 10 exhumados por el equipo de investigación (CMLP 297 se encuentra en la misma ubicación que CMLP 298, por el tamaño de la imagen no se aprecia)

4.3.2. Colección Lambre

Cuando se observa el perfil etario de la Colección es evidente que ciertos rangos están más representados que otros, reflejando el riesgo de mortalidad diferencial por edad, que se ve incrementado en los extremos de la distribución (individuos fetales, perinatales y adultos mayores) (Petroni, 2021). Por lo que, cuando comenzaron las exhumaciones controladas, fue posible seleccionar entre los rangos etarios menos representados.

De la totalidad de los individuos que integran la Colección Osteológica “Profesor Dr. Rómulo Lambre”, se seleccionaron 35 pertenecientes al sexo masculino y 25 al sexo femenino, con edades comprendidas entre los 18 y 59¹² años (ver Tabla 2). Este criterio de inclusión se realizó a fin de integrar una muestra de individuos adultos de ambos sexos y con las tres categorías de edad representadas: adulto joven, medio y maduro (Buikstra y Ubelaker, 1994). Se incluyeron sólo individuos que hubiesen tenido un paso de sepultura en tierra, aunque se ponderó la presencia de diversas trayectorias de los restos (tierra, tierra/nicho y nicho/tierra). A su vez se intentó tener representados distintos sectores del CMLP que se definieron según predominio de vegetación y características del terreno (anegabilidad, pH).

Tabla 2 – Individuos seleccionados de la Colección Lambre.

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo
36	49-G-7	T	22	M
37	11-G-40	T	48	M
40	18-55	T	54	M
42	50-L-18	T	44	M
43	26-H-44	T	33	M
53	19-H-38	T	25	M
54	5-228	T	58	M
59	20-K-2	T	50	M
63	20-A-27	T	49	M
64	28-H-31	T	53	M
72	47-L-18	T	50	F
117	14-L-23	T/N	53	F
119	9-156	T	46	F
120	44-K-14	T	26	F

¹² La muestra inicial se dividió en dos grupos: menores de 45 años y 45 años o más. Este corte se consideró representativo para obtener subgrupos homogéneos que facilitarían la comparación y análisis de variables específicas.

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo
127	19-E-12	T/N	58	M
149	49-L-1	T/N	58	F
157	44-H-39	T/N	36	M
160	47-H-1	T	52	M
164	48-E-19	T/N	48	M
170	17-70	T	57	F
175	19-C-27	T	25	F
179	29-A-37	T	40	M
201	10-C-25	N/T	56	F
204	29-B-34	T/N	59	M
217	46-B-35	T/N	22	F
219	56-G-35	T/N	45	F
223	22-527	T	48	F
236	28-L-7	T	59	M
239	21-E-17	T	21	M
241	16-F-36	T/N	45	F
242	35-C-36	T/N	51	F
244	16-F-36	T/N	36	M
250	58-J-18	T/N	52	M
252	29-K-16	T/N	23	F
253	44-H-22	T/N	40	M
254	46-H-15	T/N	42	F
258	17-K-50	T/N	33	M
261	14-B-10	T/N	46	F
262	20-K-42	T/N	47	F
266	14-E-22	T/N	49	M
268	41-F-4	T/N	49	M
269	58-L-12	T/N	55	F
270	52-D-17	T/N	18	M
271	57-LL-38	T/N	51	M
272	34-G-10	T/N	57	F
274	24-D-30	T/N	30	M
275	51-B-15	T/N	43	M
276	34-B-29	T/N	47	M
277	10-K-37	T/N	37	F
278	32-D-18	T/N	26	M
279	51-B-17	T/N	46	F

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo
280	8-168	T/N	38	F
281	52-L-24	T/N	36	M
282	24-N-11	T/N	33	F
284	58-K-11	T/N	46	F
285	15-J-18	T/N	20	M
288	27-H-20	T/N	27	F
289	41-LL-34	T/N	32	M
292	36-G-32	T/N	28	M



Imagen 17 - Ubicación de los individuos de la Colección en tierra y uno en bóveda.

Por último, se realizó una corroboración de los datos obrantes en las Actas de Defunción del CMLP con los asentados en los archivos de la Colección Lambre a fin de evitar imprecisiones documentales.



Imagen 18 - Ubicación de los individuos de la Colección en nicho

4.3.3. Excavaciones controladas en CMLP

Una vez que se corroboró la ubicación de la tumba, se realizó la documentación fotográfica de la misma desde varios ángulos, tanto de forma panorámica como en detalle de la sepultura. Se registró la presencia o ausencia de vegetación que podría encontrarse en el área circundante y la existencia de monumentos¹³ En caso de que se encontrara uno de estos, eran retirados previamente por el personal para facilitar el inicio de la excavación.

Se utilizaron estrategias arqueológicas en las primeras tareas de campo, definiendo la unidad de excavación desde el punto central de la tumba hasta una distancia de 0,5 m en cada uno de sus laterales y de 1 m en los extremos superior e inferior. Los sedimentos existentes hasta el nivel del cajón/restos fueron extraídos por el personal del CMLP y tamizados en zaranda de malla media (10 x 10 mm).

Al identificar las primeras evidencias del cajón o de los restos óseos en los casos en los que aquel no se presentara, nuestro equipo de trabajo niveló y limpió la superficie exponiendo así al esqueleto en su totalidad, sin alterar su disposición original y se los dejó secar lentamente a la luz solar para facilitar su extracción (Brothwell, 1987). Se determinó la profundidad de la tumba con un jalón y se obtuvieron registros fotográficos y filmicos.

Las herramientas necesarias para la liberación en contacto directo con los restos óseos que se utilizaron fueron brochas de diferentes tamaños, grosores, tipos y formas, estecas y espátulas de plástico, tijeras, cubetas, pequeños recogedores de plástico y palas (Baker *et al.*, 2004; White y Folkens, 2005; Parker, 2008). El proceso de liberación se realizó con extrema precaución, ya que, en algunas de las ocasiones, los elementos óseos se encontraban muy húmedos y se trató de evitar que se desprendan fragmentos. Para tal fin se utilizaron brochas de menor tamaño y dureza, aunque en ocasiones la abundante presencia de barro complicaba la recuperación. Se utilizaron cucharines, cepillos y otros implementos de mayor impacto, en función de la resistencia mecánica encontrada, permitiendo remover cuidadosamente la matriz.

La recuperación de los restos materiales se llevó a cabo de manera ordenada y sistemática, separando por lateralidad los elementos correspondientes, cráneo en bolsa separada de la mandíbula, al igual que vértebras. Si bien se recomienda comenzar con los pies y terminar con la cabeza (Fondebrider y Mendoça, 2001), en nuestro caso, la

¹³ Se utiliza el término monumento (o monumento funerario) para definir a la estructura de conmemoración fúnebre depositada por encima de la sepultura en tierra, que puede estar acompañada por una lápida.

disposición de las tumbas, muchas de las cuales eran adyacentes¹⁴ y algunas con monumentos, no permitía la implementación de tabloncillos para trabajar desde arriba, como sugieren algunos protocolos (Fondebrider y Mendoza, 2001). Debido a esta limitación, la extracción de los restos se llevó en sentido cefalocaudal por uno de los miembros de nuestro equipo dentro de la tumba. Esta decisión se tomó con la convicción de que era la forma más apropiada para evitar la pérdida de información y prevenir posibles rupturas accidentales, dado el entorno específico en el que nos encontrábamos.

Una vez que el esqueleto era expuesto y liberado se concluía con la limpieza y excavación por debajo de su posición original con el objetivo de encontrar un nivel estéril. Todos los elementos recuperados, biológicos y culturales, durante la exhumación fueron colocados en bolsas libres de ácido previamente rotuladas.

En lo que refiere al análisis del suelo se tomaron muestras de sedimentos en el nivel de superficie, en contacto con el cráneo y la pelvis para estudios de pH.



Imagen 19 – Dos de las Exhumaciones realizadas por nuestro equipo de investigación.

¹⁴ En contextos de grandes cementerios podemos hablar de entierros aislados y adyacentes. Los primeros pueden excavarlos sin temor a invadir los otros, mientras que los adyacentes, requieren técnicas de excavación especiales dado que toda acción en la pared que comparten puede afectar ambos lados (Ramey Burns, 2007).

Una cuestión destacable al momento de la exhumación en donde actuaba el personal del cementerio es la experticia que ellos poseen a la hora de realizar las reducciones de oficio. Es sabido dentro de la disciplina que en una prospección del terreno uno de los rasgos superficiales que se suelen observar a simple vista en búsqueda de entierros son los hundimientos, montículos, pequeñas concentraciones de suelo con un color distinto, grietas en el suelo, alteraciones en la vegetación o algún que otro rastro que indiquen actividad humana reciente (Killiam, 2004; Hunter y Cox, 2005; Dupras *et al.*, 2006; Roskams, 2007; Ubelaker, 2007), pero los sepultureros, con solo sacar algunos centímetros de tierra, saben si el resto está esqueletizado o no. Esta información preliminar surge de las charlas en donde nos informaron que, desde su experiencia práctica, si la tapa del cajón, cuando esta se encuentra presente, no se desplaza aproximadamente 10 cm hacia el interior del cajón, intuyen que los restos no están completamente reducidos y proceden a taparlo nuevamente.

4.4. Análisis del material en el laboratorio

Una vez en el laboratorio los restos exhumados por nuestro equipo fueron acondicionados para su posterior análisis. La limpieza consistió en colocar los elementos óseos en tamices y el lavado con agua a escasa presión y cepillo de cerdas blandas. Los sedimentos restantes fueron inspeccionados sobre una malla de sostén de trama fina a los efectos de retener dientes y piezas de menor tamaño. El material se deja secar a temperatura ambiente y una vez seco, se rotuló cada pieza, para lo cual se asignó a cada individuo un código indicativo de procedencia y un número de orden correlativo (por ejemplo, CMLP 293). Posteriormente, cada esqueleto se colocó en una caja de plástico libre de ácidos, debidamente rotulada e identificada (Salceda *et al.*, 2009).



Imagen 20 – Restos óseos exhumados que fueron lavados y dejados secar en el laboratorio.

Luego de su acondicionamiento se procedió al análisis tafonómico tanto de estos restos como de la muestra seleccionada de la Colección Lambre. Para tal fin se realizaron para cada individuo, los inventarios correspondientes, su cuantificación, determinación del estado de preservación y registro de los procesos tafonómicos. En este sentido, se llevó a cabo un relevamiento minucioso de los aspectos que se mencionan a continuación.

4.4.1. Vegetación

El crecimiento vegetal sobre los restos puede ser indicativo del tiempo de depositación. Luna y colaboradores (2012) mencionan que la acción de las raíces de árboles y arbustos es una de las principales agentes de destrucción ósea al producir un incremento en la actividad microbiótica, ya que penetran en la cavidad medular y suelen fragmentar los huesos largos longitudinalmente y destruir por completo las epífisis. También contribuye fuertemente a la pérdida de colágeno y a la desmineralización ósea y pueden dejar marcas de diversos patrones.

Los restos óseos son una fuente de nutrientes para las plantas por su contenido de nitrógeno (N) y fosfato (PO_4^{3-}). La estructura del hueso retiene el agua, lo que incrementa el potencial de crecimiento de las raíces a través de ellos. Cuando estas alcanzan un hueso, pueden crecer alrededor y dentro de este microambiente (Pokines y Baker, 2013; Lloveras *et al.*, 2016).

La contribución de la actividad de plantas dentro de la historia tafonómica de los restos es a través de las marcas en la superficie del hueso produciendo fracturas y alteración de su distribución espacial.

Con la colaboración del personal del cementerio, se clasificaron las zonas según su cobertura vegetal como se menciona anteriormente. Las secciones de menor densidad identificadas son las 18, 9, 17, 10, 22, 16 y 8. Por otro lado, las áreas de mayor densidad corresponden a las secciones 49, 11, 50, 26, 19, 5, 20, 28, 47, 14, 44, 48, 46, 56, 21, 35, 58, 29, 41, 52, 57, 34, 51, 32, 24, 15, 27 y 36.

4.4.1.1. Marcas de raíces

Las marcas de raíces son un indicador de la vegetación presente en el ambiente durante la historia tafonómica del cuerpo. La mayoría de las raíces secretan ácido húmico, que, al entrar en contacto con el hueso, produce marcas que afectan tanto su superficie cortical como su porción interna (Gutiérrez, 2004). Este proceso en el que se producen las marcas que afectan tanto la superficie cortical como la porción interna se conoce como floriturbación (Tavarone *et al.*, 2016).

Dentro de la muestra se distinguieron las marcas de raíces, se estableció la categoría “coloración” para representar el estadio menos avanzado de este proceso, el cual implica solo la tinción de la superficie afectada por la raíz. A su vez, se relevó su presencia, extensión y ubicación en los contextos inhumatorios y en el material esquelético.

Para relevar estas marcas halladas según los diferentes patrones encontrados, se siguió la clasificación de González (2007): patrón lineal (Pl), patrón dendrítico (Pd) y patrón reticular (Pr), describiendo en qué elemento óseo se hallaban.



Imagen 21 - Marcas de raíces en huesos largos, coxal y cráneo.

4.4.1.2. Presencia de raíces

Las raíces en ocasiones pueden pasar a través de forámenes y grietas presentes en los restos esqueléticos, y mediante la aplicación de fuerza mecánica debido a su crecimiento y engrosamiento pueden fracturar y destruir al hueso desde el interior (Lloveras *et al.*, 2016). Para su relevamiento se tomaron muestras de las mismas y se realizó un registro fotográfico especificando su ubicación con respecto al esqueleto.



Imagen 22 – Presencia de raíces en algunos elementos óseos.

4.4.2. Coloración

Para comprender las modificaciones del color de los huesos es importante estar familiarizado con su color natural. Se ha descrito que el hueso fresco normal desprovisto de carne tiene un color blanco amarillento a marrón amarillento debido a la retención de lípidos y otros líquidos. Como particularidades se ha descrito una correlación entre el aumento del tono amarillo y la edad a la vez que se han asociado cráneos frescos con un color amarillo brillante en individuos que sufrieron de diabetes (Dupras y Schultz, 2013).

Los cambios en la coloración resultan de la acción de diversos procesos y agentes *postmortem* tales como el tipo de suelo, el sol, la hemólisis, la descomposición, entre otros. La importancia de describir esta variación radica en la posibilidad de aportar información para reconstruir el entorno posdeposicional (Dupras y Schultz, 2013). El color de hueso se utiliza a menudo como indicador de secuencias tafonómicas, pero es extremadamente variable y está sujeto a cambios rápidos (Sorg *et al.*, 2012).

Se relevó la coloración general de cada esqueleto considerando la escala de color Munsell Soil Color Charts (Munsell Color, 1994) que identifica el color basado en tres dimensiones: valor, tono y croma. También se registraron aquellas marcas con otras coloraciones restringidas a un área específica de los restos.



Imagen 23 – Coxal como ejemplo de coloración.

4.4.3. Adipocira

La adipocira es otro de los productos de la descomposición *postmortem*. También se la conoce como saponificación y se define como la preservación del cuerpo debido a la transformación de la grasa corporal en sustancias cerosas o jabonosas. Es un tipo natural de conservación de cadáveres y puede formarse a partir de cualquier grasa corporal (O'Brien y Kuehner 2007; Ubelaker y Zarenko, 2011). Generalmente, las condiciones requeridas para su formación son ambientes húmedos y anaeróbicos, entre otros, siendo la hidrólisis de ácidos grasos saturados los responsables de su formación. Sin embargo, Forbes *et al.*, (2005a) afirman que no solo puede encontrarse la formación de adipocira en ambientes húmedos, sino que también suele darse en suelos secos.

La saponificación tiene lugar porque se inhibe la descomposición debido a los ácidos grasos que retardan el crecimiento de bacterias putrefactas. La formación de adipocira puede ocurrir en todo el cuerpo, solo en los órganos internos o solo en algunas partes del cuerpo. Existen diferentes tipos de adipocira, según se trate de ácidos grasos combinados con sodio, potasio, calcio o magnesio. El primer tipo es la adipocira fresca, la cual es suave, húmeda, de color grisáceo y con un olor fuerte. Normalmente, esto estaría indicando un proceso de descomposición temprano y significa que los ácidos grasos se adhirieron a los iones de sodio o potasio. Cuando la apariencia de la adipocira es seca, dura, quebradiza y de color blanquecino, indica una mayor antigüedad. En este caso, los ácidos grasos escindidos reaccionan con magnesio o calcio (Reverte Coma, 1999; Dix y Graham, 2000; Vass, 2001; Forbes *et al.*, 2002; Forbes *et al.*, 2005b; Gennard, 2007; Rogers, 2010).



Imagen 24 – Presencia de adipocira *in situ* en exhumaciones realizadas por el equipo de investigación.

Como se mencionó, por más que su formación ocurre bajo diferentes condiciones ambientales, los ambientes acuáticos con poca o ninguna corriente pueden promover la preservación de la morfología de los tejidos blandos. Otros factores que promueven su constitución incluyen condiciones anaeróbicas, temperaturas cálidas, pH alcalino y bacterias anaeróbicas (Forbes *et al.*, 2004; Forbes *et al.*, 2005b). Al igual que en otros procesos de descomposición, la temperatura juega un papel principal, pero también se ve influenciada por el sexo y la edad del individuo. Según algunos autores, la formación de adipocira es más común en mujeres y niños (Sorg *et al.*, 2012; Nociarová, 2016).

Tanto en el CMLP como en el laboratorio se registró la presencia de adipocira. Se describió su localización, aspecto y coloración.

4.4.4. Actividad de animales (entomofauna)

Las razones que motivan a diversas especies animales a interactuar con un cadáver humano son variadas. Una de las principales razones es la búsqueda de alimento en los tejidos blandos del cuerpo. Sin embargo, además del consumo directo de la carne, se

producen otras formas de interacción, dado que el cadáver ofrece diversos recursos (Lloveras *et al.*, 2016). Carroñeros, como aves rapaces, mamíferos carnívoros y roedores, pueden dispersar restos óseos y blandos, mientras que insectos como escarabajos y moscas colonizan los cuerpos, proporcionando pistas sobre el intervalo *postmortem*.

Dado que esta investigación se desarrolla en un cementerio contemporáneo con un entorno controlado, donde se sabe que el proceso de descomposición ocurre dentro de un cajón, este ambiente resulta propicio para la colonización por insectos. Por consiguiente, el enfoque principal de este estudio estará centrado en el análisis de la entomofauna.

El cadáver, como todo sustrato orgánico, forma un medio favorable para el desarrollo de entomofauna. Los insectos o sus restos pueden encontrarse tanto en escenas del crimen como en contextos arqueológicos (Vanin y Huchet, 2017), y son los primeros en localizar y colonizar de manera secuencial un cuerpo en descomposición. Cumplen un rol fundamental en el proceso de putrefacción de los cadáveres y son sensibles a las condiciones ambientales circundantes, como la temperatura, humedad, relieve del terreno y accesibilidad al cuerpo (Rodríguez y Bass, 1983; Byrd y Castner, 2001; Anderson y Cervenka, 2002; Centeno *et al.*, 2002; Gaudry, 2010; Bonacci *et al.*, 2021).

Por lo tanto, la entomofauna cadavérica brinda información del momento en el que ese cuerpo es colonizado y aporta a comprender otros aspectos *peri* y *postmortem* del contexto de hallazgo, como pueden ser estados de descomposición cadavérica. Además, permiten inferir eventuales traslados del cuerpo a partir del reconocimiento de la distribución geográfica y estacional de los *taxa* y asociación de la entomofauna con los asentamientos urbanos (Oliva, 1997; Mariani *et al.*, 2017).

Para detectar su presencia, fueron relevados los restos de pupas, mudas, tanto *in situ* como en el laboratorio. El material fue fotografiado y almacenado en recipientes de plástico esterilizados y rotulados. A su vez fue registrado el elemento óseo en donde se halló presencia de puparios. También se relevó la presencia de hormigas y arañas en el CMLP y en la Colección. La tarea de reconocimiento de la fauna fue llevada a cabo por la Licenciada Teileche, perteneciente a la División de Entomología del Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).



Imagen 25 – Presencia de pupas de insectos en cavidad nasal y arco zigomático.

4.4.5. Presencia de envoltorio

La utilización de envoltorios influye en la velocidad y características del proceso de descomposición corporal y deterioro óseo. Los diferentes tipos de envoltorio producen efectos diferenciales sobre los cambios corporales *postmortem*. Luna y colaboradores (2012) definen como envoltorio a cualquier tipo de material (exceptuando el ataúd) que puede lentificar el proceso de deterioro del cuerpo, dificultando el accionar de los agentes postdepositacionales y contribuyendo de manera indirecta a la preservación de los restos. Para analizar estos procesos, fue relevada la presencia de vestimentas y plásticos utilizados como envoltorios *in situ*, así como fragmentos adheridos a los elementos óseos.



Imagen 26 – Restos de envoltorio en diversos elementos óseos.

4.4.6. pH y anegabilidad

El pH (potencial de Hidrógeno) se define como la cantidad de iones de hidrógeno libres presentes en el suelo, y se expresa en el concepto de acidez o alcalinidad en una escala que va de 0 a 14, donde 7 es neutro, por debajo de este es ácido y por encima, básico o alcalino (Ramírez, 1997).

Poco se sabe sobre el efecto del pH del suelo en los restos óseos humanos, pero se pueden extraer inferencias de otras disciplinas (Carter y Tibbet, 2008). En suelos ácidos las plantas producen una mayor cantidad de taninos que se combinan con proteínas y carbohidratos de la materia orgánica, lo que resulta en una disminución de la actividad microbiana, dando en consecuencia una ralentización de la descomposición de los cadáveres, pero en estas condiciones podrían afectarse huesos muy pequeños o pocos densos (Lyman, 1984). A su vez, la descomposición de cadáveres puede tener un efecto significativo en el pH del suelo, ya que, se entiende que un cuerpo enterrado inicialmente da como resultado un ambiente alcalino, al que sigue la formación de un ambiente ácido.

En perfiles con buen drenaje, potenciales redox altos (ambientes oxidantes) y de pH más bien alcalinos, son buenas condiciones para la preservación de los restos óseos, pero no lo es para restos vegetales y otros materiales orgánicos, sensibles a la oxidación y a la descomposición por microorganismos de metabolismo aeróbico. Por otro lado, al formarse el suelo frente a la presencia de humus y ácidos orgánicos, el pH sufre un descenso alcanzando condiciones neutras o ligeramente ácidas (Favier Dubois, 2001).

Para analizar el posible efecto del pH en los restos óseos, se tomaron muestras de sedimentos de las exhumaciones realizadas (9 de superficie y 5 del interior). Como muestra testigo de los valores de pH de la zona de la ciudad donde se encuentra el CMLP, se tomaron 5 muestras de sedimentos del suelo del perímetro del mismo, en un radio no mayor a 500 metros.

Para la preparación de las muestras de sedimento se siguió el protocolo propuesto por Beretta y colaboradores (2014). En primer lugar, se tomaron muestras de sedimento y se las dejó secar a temperatura ambiente por 48 hs. Luego se procedió a su tamizado y colocación de 10g en tubos falcon de 50 ml, a los que se les agregó 25 ml de agua desionizada (o destilada). La mezcla de suelo-agua se agitó durante 3 minutos y se dejó reposar otros 3 minutos, para luego llevar la medición en el sobrenadante (Beretta *et al.*, 2014).

El equipamiento con el cual se realizaron las mediciones fue el PHS-3D pH meter Sanxin, perteneciente al Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (CENEXA) de la Facultad de Ciencias Médicas-UNLP, calibrando al mismo previamente en soluciones acuosas con un pH 4 y pH 7 (Imagen 27).

Las zonas consideradas inundables fueron definidas en colaboración con el personal del cementerio, como se mencionó previamente. Se identificaron como anegables las secciones 56, 57, 58, 49, 50, 51, 34, 35, 36 y 39, mientras que el resto, incluyendo las secciones 11, 18, 26, 19, 5, 20, 28, 47, 14, 9, 44, 48, 17, 29, 10, 46, 56, 22, 21, 41, 52, 24, 15, 27, 32 y 8, se consideraron no anegables.



Imagen 27 – Preparación de las muestras de sedimento, utensilios para llevarlo a cabo y el equipo para evaluar el pH.

4.4.7. Meteorización

La meteorización es el proceso por el cual los componentes microscópicos orgánicos e inorgánicos del hueso son separados unos de otros y destruidos por agentes físicos/químicos. El término es acuñado por Behrensmeyer (1978) para explicar las transformaciones químicas y mecánicas que sufre un elemento óseo en la intemperie.

Es importante señalar que la explicación proporcionada anteriormente se presenta únicamente con fines operativos. Se comprende que la meteorización no es un proceso lineal y que, en la muestra analizada en la presente tesis, los restos no habrían estado expuestos a la intemperie. No obstante, se utilizará para describir las observaciones realizadas en los restos óseos analizados.

González (2013) menciona que, en condiciones de sepultamiento, se utiliza el término “meteorizar” o “deterioro químico” para reflejar que ocurren modificaciones similares o idénticas a las del proceso superficial pero que son atribuibles al entierro y sedimento cuando hay ausencia de intemperización. El grado de meteorización depende de variables tales como el estado inicial de los huesos (edad del individuo, tasa de putrefacción de tejidos blandos, historial de acumulación de sedimentos), el

microambiente de depositación (temperatura, humedad, vegetación) y el tiempo de exposición a agentes de meteorización (Tapia, 2017).

Las modificaciones tafonómicas que resultan de la meteorización incluyen la descamación cortical de los huesos y el desgaste producto del roce con el ataúd. Consisten en la presencia, en distinto grado, de líneas y estrías de desecación, grietas, exfoliación, astillamiento, craquelado y combinación superficial de fisuras longitudinales y transversales. Los estadios avanzados de desarrollo de esta alteración estructural, que ocurre bajo condiciones permanentes de enterramiento, se presentan bajo la forma de un hueso de textura fibrosa, en el cual la superficie cortical ya no se encuentra presente por exfoliación y donde el sistema de fisuras longitudinales y transversales ha penetrado profundamente en la estructura subyacente y alcanzó capas profundas de hueso compacto (Galligani *et al.*, 2016). Se siguieron los estadios de Behrensmeyer (1978) para medir la duración de este proceso¹⁵. El contacto del ataúd con el esqueleto fue relevado a partir de las marcas y la presencia de madera en los distintos elementos óseos.



Imagen 28 – Fémur con rasgos de meteorización.

4.4.8. Alteraciones químicas

Las reacciones químicas que se producen en un suelo suceden bajo ciertas circunstancias y las mismas son indicativas de la historia climática, ecológica e hidrológica del lugar. El material enterrado en este sedimento puede registrar las evidencias de

¹⁵ WS 0: la superficie ósea no muestra señales de exfoliación o agrietamiento debido a la meteorización.

WS 1: los huesos presentan grietas normalmente paralelas a la estructura y las articulaciones pueden presentar craquelado.

WS 2: se caracteriza por el descascaramiento y exfoliación de las capas de tejido más externas, sumado a agrietamientos con bordes de sección transversal angular.

WS 3: la superficie ósea se caracteriza por presentar segmentos de rugosidad que meteorizan homogéneamente la superficie del hueso resultando en una textura fibrosa. En estos segmentos toda la capa externa y concéntrica del hueso ha sido removida.

WS 4: la superficie ósea aparece fibrosa y rugosa de textura, con astillamientos abiertos, profundos y bordes astillados, y cuando se intenta mover el hueso puede haber pérdida ósea.

WS 5: se dificulta determinar la forma original del hueso y se quiebra fácilmente si se lo intenta mover. El tejido esponjoso está expuesto (Behrensmeyer, 1978).

reacciones químicas que ocurrieron en el suelo (Brown, 1997). El agua controla las reacciones químicas y el desarrollo de las estructuras características de un suelo. En este sentido, las depositaciones químicas más comunes que presentan los huesos son el carbonato de calcio y las manchas de manganeso.

La carbonatación está relacionada con los sedimentos depositados inmediatamente por encima o alrededor del material óseo, es decir, la cantidad de carbonato de calcio, la génesis y el tipo de sedimento que se tratase. Este agente se puede presentar como una fina película pulverulenta, pequeñas concreciones, cubierta gruesa uniforme y la combinación de ellas que pueden cubrir la totalidad o parte de los restos, influye en la visibilidad de los demás efectos tafonómicos superficiales (Berner, 1968; Gutiérrez, 2004; González, 2007; Fabra *et al.*, 2019).

La presencia de manganeso se produce por la descomposición de materia orgánica particularmente durante su historia postdeposicional temprana. Cuando desaparecen las condiciones de humedad, el manganeso se oxida y forma manchas negras de bordes irregulares. Es considerado como un indicador general de las condiciones microambientales que rodean al mismo, que favorecieron diferencialmente la actividad microbiana, la principal causa de tinción de las superficies óseas con manganeso (Parker y Toots, 1970; Gutiérrez, 2004; González, 2007; Galligani *et al.*, 2016; Fabra *et al.*, 2019).

Se utilizaron dentro de la muestra, criterios de identificación macroscópicos de algún tipo de depositación química. Para la presencia de carbonato de calcio se realizaron pruebas de reacción ante el ácido clorhídrico, describiendo el aspecto del hueso afectado. Por su parte, para el relevamiento de al manganeso, se consideraron aquellas manchas negras aisladas o agrupadas en un elemento óseo.

4.4.9. Preservación

El estudio de los efectos tafonómicos sobre restos óseos humanos ofrece un marco a partir del cual se explica el estado de preservación de aquellos al momento de su análisis en el laboratorio (Garizoain *et.al.* 2016).

Se ha establecido que el sexo y edad de los individuos son factores que influyen sobre los grados de preservación (Luna *et al.*, 2012), como también, desde un punto de vista tafonómico (marcas y presencia de raíces, depositación química, precipitaciones químicas, meteorización, entre otros), el ambiente de entierro determina en gran medida la preservación a largo plazo (Galligani *et al.*, 2016) proporcionando una idea del impacto de los procesos de bioerosión sobre los huesos (Jans *et al.*, 2004; Jans, 2008; Turner-Walker y Jans, 2008; Hollun *et al.*, 2012, 2014; Barrientos *et al.*, 2016).

Thillaud (1992) nos dice que el valor de un diagnóstico retrospectivo está estrechamente vinculado a la conservación del mayor número posible de piezas (200) de un esqueleto completo, por lo que en nuestro caso se procedió a realizar una valoración del material óseo de los individuos exhumados por nuestro equipo y de aquellos ya pertenecientes a la Colección Lambre a través del Índice de Conservación Osteoarqueológico del Esqueleto (ICOAE/ICOAS), que se calcula a través del número de huesos disponibles sobre el número total de huesos del esqueleto humano multiplicado por 100 (Thillaud, 1992; Palomo Díez, 2008).

Campillo (2001) propone algo similar, como lo es el Índice de Conservación basándose en que el número de huesos es de 200 excluyendo los sesamoideos, los huesecillos del oído y los supernumerarios, en donde lo normal es que corresponda al 100 el esqueleto completo, siendo aceptable satisfactorio cuando el índice da 50. El autor plantea que el uso de este índice presenta dos problemas, el primero se refiere a que se valoran todos los huesos por igual, por lo que se obtendrá un índice similar por más que nos falten los huesos del cráneo (22) o los de un pie (26). El segundo problema, es que no habla del estado de preservación ni de cómo valorar los huesos deteriorados (Campillo 2001:39). Para subsanar el primer inconveniente se llevó a cabo el Índice de Representación Ósea (IRO)¹⁶, que evalúa la “*representatividad de cada hueso en la muestra a través del cálculo del cociente entre el número de huesos recuperados y el total teórico de elementos óseos que deberían de estar presentes*” (Garizoain *et al.*, 2016:355), y con respecto al segundo, se utilizó el Índice de Completitud Anatómica (ICA)¹⁷, que refiere al porcentaje de hueso presente para cada elemento óseo mediante la asignación de valores en un rango del 0 al 100%, expresándose “*como el cociente entre la sumatoria de los porcentajes de completitud de cada elemento y el número total de elementos esperados*” (Garizoain *et al.*, 2016:356). Estos resultados se relacionaron con características biológicas de los individuos (edad, sexo) y del entierro (tipo de entierro, anegabilidad y vegetación de la zona).

A su vez, se estimó el número mínimo de individuos (NMI)¹⁸ (Konigsberg y Adams, 2014; McKinley y Smith, 2017).

¹⁶ Este índice es una reformulación del BRI, según su denominación original en inglés, Bello *et al.*, 2006 (Garizoain *et al.*, 2016)

¹⁷ Por ejemplo, para la categoría esternón se calculó de la siguiente manera: se asignó un porcentaje de completitud para cada cuerpo del esternón analizado, se le asignó 100% al elemento completo y 0% a su ausencia. Luego se realizó la sumatoria de los porcentajes de completitud de cada elemento observado (39 esternones), que fue de 2765%. Este resultado se dividió por el número de elementos esperado de acuerdo con los 60 individuos analizados (60 esternones).

¹⁸ El número mínimo de individuo se puede definir como el conteo dentro de un conjunto usando el elemento esquelético más común, por ejemplo, temporal derecho, fémur izquierdo, en asociación con distinciones claras (por ejemplo, la edad). Se requiere especial cuidado cuando los fragmentos óseos pueden ser muy pequeños y haber estado sujetos a un amplio

4.5. Protocolo confeccionado para el análisis de laboratorio

Es una ficha interna realizada para el análisis en el laboratorio que consta de 9 carillas (ver Anexo 2), el cual comienza por los datos documentales del individuo, el N° de inventario asignado dentro de la Colección, la sección en donde se encontraba la última inhumación, tipo de entierro (se señalaba los traslados que había sufrido), año de muerte, sexo y edad consignado en las actas, NMI, fecha de la realización del protocolo, nombre del observador y fecha de exhumación. En esta última, si los restos eran los de la Colección propiamente dicha, se colocó el año, en el caso de los individuos exhumados por nuestro equipo, era la fecha exacta en la que se realizó la misma. Dicho protocolo puede ser dividido en cuatro partes: inventario general, preservación, tafonomía y coloración.

Dentro del inventario, aparece un bosquejo del esqueleto, en donde se señalan las partes presentes, seguido de una serie de cuadros donde se marca la presencia y/o ausencia de elementos del esqueleto axial (cráneo, vértebras, costillas, esternón), cintura escapular (clavícula, escápula), miembro superior (húmero, cúbito, radio, carpos, metacarpos y falanges), cintura pélvica (coxal) y miembro inferior (fémur, tibia, peroné, rótula, tarso, metatarso y falanges). Este primer relevamiento concluye con el número de fragmentos indeterminables y la estimación del ICOAS.

Con respecto a la preservación, encontramos más detallados los elementos del inventario general, en donde se han separado los huesos del cráneo, dientes, columna vertebral, diferenciando esta última en región cervical, torácica, lumbar y sacro-coccígea. Posteriormente las costillas (identificadas) por lateralidad, esternón (manubrio y cuerpo), escápula y clavícula derecha e izquierda, al igual que la cintura pélvica por los 3 huesos que la componen, es decir, ilion, isquion y pubis. También se discrimina por elementos óseos tanto el miembro superior, inferior.

En el apartado de tafonomía se registraron los procesos observados en otra imagen completa del esqueleto, en donde se utilizó una escala de color para la diferenciación de los mismos (se utilizaron microfibras Staedler Triplus Fineliner 334 de 20 colores con los mismos códigos que figuran en el cuadro). Se constató la presencia/ausencia de marcas de raíces, así como el patrón de impronta (González, 2007), presencia de raíces, marcas de coloración, adipocira, entomofauna, presencia de envoltorio/plástico, meteorización, precipitaciones químicas, fracturas y otros rasgos que no pudieron ser incluidos en las anteriores categorías.

movimiento espacial como resultado de la intervención natural o humana. En consecuencia, si, por ejemplo, el fémur derecho parece ser el fragmento más común, es necesario tener cuidado para garantizar que existe (o no) una duplicación real del área específica del elemento esquelético y el sistema de registro utilizado debe permitir tal distinción (McKinley y Smith, 2017).

Por último, la coloración general según Tabla de Munsell, con las mismas discriminaciones de los elementos óseos que se venía manejando con anterioridad. Aquí además se agregaron, de manera de referencia, los *Hue* más representados, como lo son 2,5Y, 10YR, 2,5YR y 10YR.

A lo largo del protocolo se encuentran espacios destinados a observaciones a fin de describir cualquier aspecto que no estuviese dentro de los rasgos analizados y que no serán estudiados en la presente tesis.



*“Ya todo esta oscuro, resta el final.
Silencio profundo, silencio mortal...”
Osamenta*

Capítulo V

RESULTADOS

1. Protocolos

El presente apartado involucra la revisión de distintos protocolos a nivel nacional como internacional, abordando el rol del arqueólogo forense y el proceso de exhumación mediante métodos y técnicas arqueológicas. La atención se ha centrado en evaluar la claridad y amplitud de la información proporcionada sobre estos aspectos. Se busca resaltar la importancia de comprender la función tanto del antropólogo como del arqueólogo en el contexto de exhumaciones forenses, además de señalar la variabilidad observada en la cobertura de estos aspectos en los protocolos revisados, algunos de los cuales carecen de explicaciones detalladas. A continuación, se abordarán los diversos protocolos, con el objetivo de proporcionar una visión más precisa y contextualizada de la relevancia asignada al papel del antropólogo/arqueólogo forense.

1.1. Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales arbitrarias o sumarias (1991)

Uno de los referentes destacables es el *“Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales arbitrarias o sumarias, realizada por las Naciones Unidas”* en 1991 conocido como el Protocolo de Minnesota (Protocolo de Minnesota, 1991). Este se compone de una serie de propuestas para llevar a cabo investigaciones efectivas y destaca la importancia de contar con personal capacitado y con experiencia en metodología especializada tanto en el campo como en el gabinete. Asimismo, se reconoce la necesidad de un protocolo científico internacional para la investigación de muertes extralegales, arbitrarias o sumarias, así como la elaboración y aprobación de normas internacionales como resultado práctico de sus misiones en países con denuncias acerca de este tipo de ejecuciones. Una de las principales preocupaciones mencionadas es la recuperación de los restos óseos humanos en el campo: *“la recuperación de un entierro debe hacerse con la misma minuciosidad que la búsqueda hecha en el lugar de un delito. Deben coordinarse los esfuerzos del investigador principal y el antropólogo o arqueólogo consultado. Es frecuente que hagan la exhumación de restos humanos funcionarios encargados del cumplimiento de la ley o trabajadores de cementerio que ignoran las técnicas de la Antropología Forense. De esa manera puede perderse información valiosa y generar a veces información falsa. Debe prohibirse la exhumación hecha por personas sin preparación. El antropólogo consultor debe hallarse presente para realizar o supervisar la exhumación. La excavación de cada tipo de entierro tiene problemas y procedimientos especiales. La cantidad de información que se obtenga de la excavación depende del conocimiento de la situación del entierro y del criterio basado en la experiencia”* (Protocolo de Minnesota, 1991:21).

Este manual posee una buena interpretación de los diversos modelos de enterramientos que se pueden encontrar a la hora de exhumar una fosa común, como también muestra un preciso recorrido por el proceso de laboratorio. Presenta un protocolo propio para la realización de la autopsia y el procesamiento del sumario, junto con otros lineamientos de índole jurídica. Aunque tiene un enfoque integral que garantiza una investigación completa y detallada, se enfoca principalmente en proporcionar un conjunto de principios y normas medicolegales sin especificar la necesidad de arqueólogos forenses en estos procesos.

1.2. Protocolo Modelo para la Investigación Forense de Muertes sospechosas de haberse producido por Violación de los Derechos Humanos (2001)

En el 2001, Fondebrider y de Mendoça retoman el anterior manual, junto con otros protocolos, para desarrollar un nuevo enfoque destinado a abordar específicamente investigaciones forenses relacionadas con posibles violaciones de los Derechos Humanos. Su objetivo es *“brindar al profesional de las Ciencias Forenses y criminalísticas, que eventualmente tengan la oportunidad de participar como perito en investigaciones que puedan implicar violaciones de los derechos humanos (DDHH), un protocolo modelo, eminentemente práctico, que le permita cumplir los pasos mínimos necesarios para documentar y analizar cadáveres frescos, en descomposición o esqueletizados, en orden de determinar signos de tortura o abuso físico”* (Fondebrider y Mendoça, 2001:3).

En este trabajo se destaca la importancia de la presencia de un *“arqueólogo/antropólogo”* forense (Fondebrider y Mendoça, 2001: 39) en situaciones en las que los cuerpos se encuentren en un avanzado estado de descomposición, esqueletizados o cuando los restos óseos estén dispersos en superficie o enterrados. Aunque no se detallan lineamientos específicos para el proceso de excavación, se menciona que se sigue la metodología de la arqueología tradicional. Las metodologías y técnicas propuestas representan un avance significativo en la práctica forense, al permitir una recuperación más precisa de todos los huesos que componen el esqueleto y otros elementos asociados. Además, posibilitan una reconstrucción detallada de las condiciones de inhumación de los cuerpos y del contexto en el que se encuentran.

La inclusión de arqueólogos y antropólogos forenses en la investigación de muertes sospechosas de violaciones de los derechos humanos aporta un enfoque completo y especializado para la recuperación y análisis de restos humanos en condiciones complejas. Siguiendo la metodología de la arqueología tradicional, se obtienen datos valiosos tanto para la identificación de las víctimas como para la reconstrucción de los eventos que condujeron a su muerte.

Es importante destacar que este protocolo proporciona una guía de procedimientos sugeridos y no es un libro de texto de Ciencias Forenses, por lo que se debe complementar con bibliografía específica. Ofrece una estructura detallada para llevar a cabo investigaciones forenses en casos complejos relacionados con violaciones de los derechos humanos y busca garantizar una investigación adecuada en diferentes niveles de recursos disponibles.

1.3. Panorama organizativo sobre Antropología y Patología Forense en España. Algunas propuestas para el estudio de fosas con restos humanos de la Guerra Civil española de 1936 (2004)

En el estudio realizado por Etxeberría Gabilondo, el autor destaca el creciente protagonismo que ha adquirido la Antropología Forense en España, gracias a los planes de formación implementados tanto en el ámbito universitario como en el judicial.

Específicamente, resalta la importancia de la excavación arqueológica dirigida por profesionales especializados en la disciplina de la Antropología Forense: *“la tarea de campo o propiamente de excavación arqueológica debe estar dirigida por profesionales en esta disciplina en la que no faltan expertos suficientes en toda la geografía española. En cualquier caso, sería de gran utilidad que estos profesionales tuvieran experiencia concreta de excavación de necrópolis ya que la dificultad específica de la recuperación de restos humanos es un hecho indiscutible y aún más si se trata de fosas con varios cuerpos”* (pp. 21), siendo esta una tarea esencial, y por lo tanto la propuesta metodológica puede (y debe) ser ampliamente mejorada.

1.4. Guidelines to the Standards for Recording Human Remains (2004)

Paralelamente, en Estados Unidos se publica *“Guidelines to the Standards for Recording Human Remains”*, que se realizó a partir de la ley NAGPRA¹⁹, el cual recalca la necesidad de un documento de orientación para brindar a los especialistas un marco dentro del cual trabajar, y aunque no menciona concretamente los pasos para realizar una exhumación con métodos y técnicas arqueológicas (ya que no era su objetivo), si detalla una metodología de revisión osteológica a partir de Buikstra y Ubelaker (1994) (Brickley & McKinley, 2004).

¹⁹ Es el Acta de Protección y Repatriación de Tumbas de Nativos Americanos (NAGPRA, por sus siglas en inglés). Se trata de una ley federal de los Estados Unidos promulgada en 1990 que establece la repatriación y disposición de ciertos restos humanos de nativos americanos, objetos funerarios, objetos sagrados y objetos de patrimonio cultural. La ley requiere que los museos y las agencias federales identifiquen restos humanos de nativos americanos, objetos funerarios y objetos de patrimonio cultural, y establece un proceso para abordar nuevos descubrimientos de tales objetos. NAGPRA es fundamentalmente una legislación de derechos humanos y está diseñada para proteger los restos culturales y biológicos de los nativos americanos y sus antepasados (Native American Graves Protection & Repatriation Act | Bureau of Land Management (blm.gov)).

1.5. Keeping the pieces together: comparison of mass grave excavation methodology (2006)

En este artículo de Hugh Tuller y Marija Đuric, se aborda la importancia de una metodología adecuada para la excavación de fosas comunes con el fin de evitar la desarticulación de los cuerpos y garantizar la recopilación de información relevante. Proponen dos enfoques: el método de pedestal, que implica quitar las paredes de la tumba para exponer los cuerpos desde todos los ángulos, y el método estratigráfico, que preserva las paredes durante la excavación y retira los cuerpos en orden inverso a su ubicación original. Recomiendan preferentemente el método estratigráfico por su capacidad para conservar el contenido de la tumba y comprender mejor su formación. La elección del enfoque dependerá de las circunstancias específicas y los objetivos de cada investigación.

Se plantea la importancia de utilizar una metodología adecuada para garantizar una investigación forense exitosa y evitar problemas como la desarticulación de los cuerpos. En este sentido, se hace énfasis en la necesidad de seguir procedimientos estandarizados y basados en métodos que proporcionen los mejores resultados de acuerdo con las circunstancias de cada caso.

1.6. Recomendaciones en Antropología Forense (2013)

Esta publicación fue coordinada por el Dr. Serrulla y contiene capítulos desarrollados por expertos en el campo. Ofrece guías para el levantamiento y exhumación de restos óseos, el estudio en laboratorio, datos antropométricos y criterios diagnósticos de identificación. Recomienda la participación de arqueólogos en casos de exhumación para asegurar un proceso adecuado. Básicamente, el documento ofrece recomendaciones en diversos aspectos de la Antropología Forense, desde el levantamiento y estudio de restos óseos hasta la estimación de características individuales para la identificación. En conjunto, este trabajo proporciona valiosas directrices para la práctica forense en este campo.

1.7. Standard and guidance for forensic archaeologist (2014)

Tiene como objetivo establecer un marco legal y profesional para los arqueólogos forenses en Inglaterra, Gales y Escocia. Este estándar busca asegurar altos niveles de desempeño profesional al proporcionar directrices claras y detalladas sobre cómo llevar a cabo investigaciones arqueológicas forenses. Según el estándar, los arqueólogos forenses deben poseer una amplia base de conocimientos arqueológicos y estar al tanto de los avances metodológicos tanto en el ámbito arqueológico como en el forense. Además, deben tener un buen conocimiento básico de la anatomía esquelética humana y la tafonomía (el estudio de los procesos de descomposición y fosilización de los restos orgánicos). El documento presenta

una guía paso a paso para los arqueólogos forenses, desde la planificación de la excavación para la recuperación de los restos óseos hasta la preparación y presentación de la declaración como perito en la Corte. Estos pasos incluyen la planificación previa, la documentación minuciosa de cada etapa del proceso, la recolección y registro de las evidencias, la toma de muestras para análisis adicionales y la elaboración de informes periciales.

1.8. Guía Latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en Antropología Forense (2014)

En la presente se destaca la relevancia de la Arqueología Forense en el proceso de exhumación. Esta disciplina aplica teorías y métodos de la arqueología tradicional en el ámbito legal para buscar, documentar y recuperar cuerpos y evidencias asociadas, interpretando las condiciones de su depositación. La metodología específica y el análisis de indicios materiales permiten una rigurosa investigación y preservación adecuada de pruebas, incluso en contextos complejos. Se recomienda su aplicación en casos de desastres masivos para facilitar la identificación y el esclarecimiento de los hechos. En conjunto, estas guías enfatizan la importancia de la Arqueología Forense para el desarrollo efectivo de la Antropología Forense.

La guía resalta que la Arqueología Forense puede ser aplicada en diversos contextos, abarcando desde la recuperación de restos humanos en superficie hasta aquellos inhumados, sumergidos, en cuevas, pozos, nichos, osarios o fosas, incluso cuando se presentan en condiciones difíciles, como restos individuales o colectivos, quemados, fragmentados o mezclados. La aplicación adecuada de esta disciplina es crucial para asegurar una investigación exhaustiva y contribuir a la resolución de casos en el campo de la Antropología Forense.

1.9. Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas (2016)

En el 2016, se realizó una revisión al Protocolo de Minnesota de 1991, al cual se le otorgó oficialmente el nombre de "*Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas*". Esta actualización se centró en abordar la problemática relacionada con los encargados de recuperar restos óseos humanos en el contexto de investigaciones forenses. El protocolo reconoce que los conocimientos de la Arqueología Forense son valiosos para comprender los procesos de tafonomía en el lugar del hecho. Esto implica que los métodos y técnicas de la Arqueología Forense pueden proporcionar información relevante para entender cómo los restos óseos han sido afectados por diferentes factores naturales o culturales desde el momento de la muerte hasta su hallazgo.

El protocolo subraya la importancia de la Arqueología Forense como un campo de conocimiento complementario en la investigación de muertes potencialmente ilícitas, y subraya la necesidad de establecer pautas y procedimientos claros. Este énfasis busca garantizar una recuperación adecuada y respetuosa de los restos humanos en el ámbito forense. La incorporación de la Arqueología Forense en estas investigaciones puede mejorar la calidad y precisión de los resultados, facilitando la identificación de víctimas y contribuyendo a la comprensión de los hechos en casos de interés forense.

A pesar de esta reconocida importancia de la Arqueología Forense, el protocolo aún no detalla específicamente cómo llevar a cabo una exhumación o recuperación de restos óseos en manos de profesionales en esta disciplina. No obstante, se destaca la necesidad de contar con la asesoría y supervisión de expertos en el tema durante el proceso de recuperación, lo que sugiere una colaboración interdisciplinaria entre antropólogos forenses, arqueólogos y otros especialistas forenses.

1.10. Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario (2017)

Es el protocolo para exhumaciones de desaparecidos en Perú. Se presenta como una herramienta estandarizada en el proceso de investigación forense de personas desaparecidas o no identificadas. Aunque no pretende abarcar todas las posibilidades en cada etapa investigativa, busca establecer parámetros mínimos para garantizar una investigación forense de calidad, basada en principios humanistas y judiciales.

El enfoque de este protocolo está dirigido hacia la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario, lo que implica abordar casos de extrema sensibilidad y trascendencia histórica. La guía reconoce la importancia de la exhumación arqueológica, enfatizando que *“la excavación y recuperación son acciones invasivas e irreversibles, estas deben realizarse de manera analítica y documentada, tomando decisiones conscientes y reflexivas para obtener la máxima calidad y cantidad de información. Por lo tanto, no se trata de una tarea mecánica ni meramente técnica”* (pp. 27), y que debe ser llevada a cabo por un equipo multidisciplinario encabezado por un arqueólogo forense.

Es fundamental que la exhumación arqueológica sea liderada por un arqueólogo forense, profesional altamente capacitado en el manejo de contextos forenses y el análisis de restos humanos. Además, se destaca la necesidad de conformar un equipo multidisciplinario que incluya especialistas en distintas áreas, como Antropología Forense, medicina forense, criminalística y otros campos relacionados. La colaboración entre expertos de diversas

disciplinas permite un enfoque integral en la investigación y garantiza la obtención de resultados sólidos y confiables.

1.11. Protocolo de búsqueda, levantamiento y exhumación de restos humanos (2018)

Polo-Cerdá *et al.*, presentan un documento crucial en el ámbito forense, ya que proporciona pautas y directrices para llevar a cabo un proceso de exhumación de manera adecuada y eficiente. La participación de arqueólogos forenses en este procedimiento se destaca como una pieza fundamental, ya que aportan conocimientos y habilidades específicas que complementan las de otros profesionales involucrados, como médicos forenses y antropólogos.

La Arqueología Forense participa como: *“método de aplicación de las técnicas arqueológicas, pero con ligeras variaciones. La importancia que tiene la incorporación al equipo forense de un especialista en esta ciencia radica en que cuenta con la preparación adecuada para llevar a cabo tareas de prospección y exhumación de campo, que son propias de su disciplina”* (Polo-Cerdá *et al.*, 2018: 8). Estos especialistas pueden determinar si se trata de un enterramiento individual o colectivo, primario o secundario, intacto o alterado, lo que proporciona información valiosa sobre el contexto en el que se encuentran los restos humanos. Además, su conocimiento en la interpretación de contextos funerarios y tafonomía les permite entender mejor las condiciones de enterramiento y posibles alteraciones a lo largo del tiempo.

No obstante, también se resalta una limitación importante: la falta de formación específica en el ámbito judicial. A pesar de su experiencia en Arqueología Forense, muchos arqueólogos pueden no estar preparados para asumir funciones periciales en el contexto legal. La exhumación de restos humanos para propósitos forenses requiere no solo habilidades técnicas, sino también conocimientos sobre el proceso penal y los aspectos legales asociados. Se sugiere que se establezcan programas de formación específicos dirigidos desde el ámbito medicolegal hacia los arqueólogos forenses. De esta manera, se garantiza que estos profesionales adquieran las competencias necesarias para trabajar en colaboración con el sistema judicial, facilitando así la resolución de casos complejos.

1.12. Basic guidelines for the excavation and study of human skeletal remains (2019)

Es una fuente clave en el ámbito arqueológico, proporcionando directrices para llevar a cabo la excavación y el estudio adecuado de restos óseos humanos en contextos arqueológicos. Aunque su enfoque principal es la investigación en sitios arqueológicos, muchas de las recomendaciones presentadas pueden aplicarse en contextos forenses, donde

también se busca obtener información precisa y significativa a partir de restos humanos. Estas incluyen una documentación detallada, el establecimiento de un sistema de cuadrículas y puntos de referencia, el uso de la metodología estratigráfica, y la estimación de edad, sexo y estatura. Además, se destacan el análisis de lesiones patológicas y marcadores de actividad, así como el estudio de la alteración ósea *postmortem*.

Estas directrices ofrecen un marco sólido para la correcta excavación y análisis de restos humanos en contextos arqueológicos, y su relevancia y aplicabilidad se extienden a contextos forenses, contribuyendo así a obtener conclusiones más sólidas y confiables en ambos campos de estudio.

1.13. Guía para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos (2020)

Luis Fondebrider nuevamente se embarcó en la elaboración de otra Guía con el objetivo de *“brindar una herramienta práctica y sencilla para aquellos casos que impliquen la investigación, recuperación y análisis de restos óseos con fines de identificación y de determinación de causa de muerte, en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracción al derecho internacional humanitario”* (Fondebrider, 2020: 6). Aquí, el autor retoma conceptos y recomendaciones que ya había presentado en una publicación anterior junto con Mendoça en 2001. Sin embargo, en esta ocasión, se enfoca en otorgarle una mayor relevancia al papel del arqueólogo forense en todo el proceso. Se destaca la importancia de la formación y experiencia del arqueólogo forense, así como su rol fundamental en la investigación y análisis de los restos óseos.

Además, esta edición de la guía se centra en actualizar y adaptar las directrices a los avances y desarrollos más recientes en el campo forense. Esto incluye la incorporación de nuevas metodologías, tecnologías y enfoques científicos que han surgido desde la publicación de la guía anterior en 2001. La intención es mantenerse al día con los últimos conocimientos y promover prácticas más precisas y efectivas en la identificación de restos óseos y la determinación de la causa de muerte.

1.14. Protocolos internos de organismos y fuerzas de seguridad

Hasta este punto, hemos mencionado protocolos realizados por profesionales pertenecientes o convocados por organismos internacionales, pero no debemos pasar por alto aquellos protocolos internos creados dentro de organismos y fuerzas de seguridad. Entre estos últimos, encontramos la *“Guía práctica para la búsqueda de personas”* (2014) desarrollada por el Ministerio Fiscal de la Nación (Argentina). En esta guía, se destaca el papel fundamental de la arqueología como disciplina colaboradora en casos forenses, ya que *“las técnicas de recuperación arqueológica no solo tienen como fin la recuperación de elementos*

materiales sino también de información contextual. Cuando se habla de información contextual se alude a estratigrafías, procesos tafonómicos, tipo de enterramiento (superficiales, primarios, perturbados, secundarios, entierros múltiples, cremaciones), posición y orientación del cuerpo entre las más importantes. Las exhumaciones están sujetas a ciertas normativas” (2014:56).

Dentro de “*Estándares forenses mínimos para la búsqueda de personas desaparecidas, y la recuperación e identificación de cadáveres*” (2017), se describe el perfil del profesional que debe llevar a cabo el trabajo no solo antropológico sino arqueológico forense. Para dicho informe “*el objetivo del abordaje arqueológico forense implica recuperar la mayor cantidad de evidencia biológica y contextual, así como documentar los hallazgos, a partir de la selección y aplicación crítica de los métodos y técnicas de la Arqueología convencional. En esta etapa se cumplen los protocolos de la criminalística, en lo referente al manejo del lugar de los hechos, la evidencia y la cadena de custodia (protección, documentación, recuperación, embalaje y transporte)*” (2017:45).

El Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación Argentina, en 2020 realizó un “*Manual de actuación en el lugar del hecho y/o escena del delito*” con la finalidad de establecer metodologías de recolección de muestras y evidencias preservando su estado original para garantizar su posterior análisis con fines probatorios e identificatorios. No especifica la necesidad de un arqueólogo forense, pero sí de un antropólogo y presenta un listado de pautas para la recolección de las muestras para el posterior análisis en laboratorio.

Por último, la “*Guía de recomendaciones ante la exhumación en los casos de adopciones irregulares y sustracción de menores*”, en la cual se menciona la necesidad de arqueólogos forenses en las “*exhumaciones con alto grado de dificultad*”.

1.15. Tesis sobre protocolos y metodologías

Por otro lado, diversas tesis han buscado abordar cuestiones esclarecedoras y mejorar los protocolos y metodologías utilizadas en la recuperación e investigación de restos humanos en contextos forenses y arqueológicos.

Una de ellas es la de Marcos Iván Sanchez, titulada “*Arqueología Forense. Aportación Metodológica de campo*”, presentada en el Máster Universitario en Antropología Física y Forense de la Universidad de Granada en 2009. En esta tesis se enfoca en analizar ciertos protocolos (los cuales también se consideran en la presente investigación) que abarcan la propuesta metodológica de campo de la Arqueología Forense y, a partir de ello, realiza una descripción de los métodos y técnicas empleadas en esta disciplina. Propone una metodología de campo específica para la exhumación de restos humanos, integrando el trabajo de las disciplinas de Arqueología y Antropología Forense. La importancia de documentar

adecuadamente cada paso del proceso y mantener el control de las evidencias a través de la cadena de custodia es destacada.

Otra tesis relevante es la de Arteaga Saucedo, denominada “*Antropología Forense integral: principios para el análisis del contexto desde una perspectiva arqueológica*” (2014). En esta tesis se enfatiza en la necesidad de la multidisciplinariedad para alcanzar los objetivos propuestos en contextos forenses. Se destaca la importancia de difundir, reconocer, estandarizar y aplicar métodos tanto técnicos como interpretativos de la antropología y Arqueología Forense.

La tesis de grado de Liza Virginia Villela García, “*Manual de procedimientos para la recuperación de restos óseos en la escena del crimen*” (2015), señala la falta de un manual o protocolo específico para la recolección de restos óseos humanos en la escena del crimen. La autora resalta la necesidad de priorizar la creación de dicho manual para unificar criterios y mejorar la recopilación de evidencias en estos casos.

A nivel nacional, se encuentra la tesis de María Fernanda Minotto, titulada “*Aportes de la arqueología y la antropología biológica en causas judiciales. Hacia la elaboración de un protocolo de actuación para casos forenses en la provincia de Catamarca*” (2020). En dicho trabajo se define una metodología y procedimientos de actuación para el tratamiento de hallazgos de restos óseos vinculados a casos forenses y arqueológicos en la provincia de Catamarca (Argentina), buscando su implementación por parte de las instituciones provinciales. Uno de los desafíos mencionados en la tesis es la resistencia al cambio por parte de los profesionales que están acostumbrados a trabajar con sus propios métodos. La adopción de un nuevo protocolo puede requerir esfuerzos de capacitación y adaptación para asegurar su aceptación y comprensión.

Tabla 3 – Cuadro con debilidades y fortalezas de los protocolos, guías y tesis analizados

	Fortalezas	Debilidades
Protocolos/Guías		
Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales arbitrarias o sumarias (1991)	Proporciona principios y normas medicolegales para investigaciones forenses. Enfatiza la importancia de personal capacitado y metodología especializada. Reconoce la necesidad de protocolos internacionales y normas.	No especifica la necesidad de arqueólogos forenses en procesos de investigación. No aborda detalladamente la metodología específica para la recuperación de restos óseos en el campo. Puede carecer de enfoque arqueológico en la exhumación de restos humanos.
Protocolo Modelo para la Investigación Forense de Muertes sospechosas de haberse producido por Violación de los Derechos Humanos (2001)	Enfoque específico en investigaciones relacionadas con violaciones de los Derechos Humanos. Reconoce la importancia de arqueólogos/antropólogos forenses. Métodos y técnicas avanzados para la recuperación precisa de restos humanos.	No proporciona lineamientos específicos para la excavación arqueológica. Puede requerir complementos con bibliografía específica para una aplicación completa.

	Fortalezas	Debilidades
Panorama organizativo sobre Antropología y Patología Forense en España (2004)	Destaca el crecimiento de la Antropología Forense en España. Reconoce la importancia de arqueólogos especializados en la disciplina	Propone mejorar la propuesta metodológica para la excavación arqueológica. No ofrece detalles específicos sobre la metodología de la excavación arqueológica.
Guidelines to the Standards for Recording Human Remains (2004)	Ofrece un marco para el trabajo de especialistas con directrices claras. Se basa en la ley NAGPRA y en métodos de revisión osteológica.	No menciona pasos específicos para exhumaciones arqueológicas. Se centra en la revisión osteológica en lugar de métodos de excavación arqueológica.
Keeping the pieces together: comparison of mass grave excavation methodology (2006)	Propone métodos para evitar desarticulación en la excavación de fosas comunes. Destaca la importancia de procedimientos estandarizados.	La elección entre métodos puede depender de circunstancias específicas sin proporcionar una guía clara para la selección. No aborda específicamente la necesidad de arqueólogos forenses en el proceso.
Recomendaciones en Antropología Forense (2013)	Ofrece directrices para levantamiento y exhumación de restos óseos. Destaca la participación de arqueólogos en inhumaciones.	No proporciona detalles específicos sobre la metodología de la excavación arqueológica.
Standard and guidance for forensic archaeologist (2014)	Establece un marco legal y profesional para arqueólogos forenses en el Reino Unido. Proporciona guía paso a paso para investigaciones arqueológicas forenses.	Puede requerir conocimientos avanzados de anatomía y tafonomía, no siempre parte del entrenamiento de arqueólogos. No aborda específicamente la resistencia al cambio por parte de profesionales acostumbrados a métodos tradicionales.
Protocolo de Minnesota sobre la investigación de muertes potencialmente ilícitas (2016)	Reconoce la valiosa contribución de la Arqueología Forense en la investigación de muertes. Destaca la necesidad de establecer pautas y procedimientos claros.	No detalla específicamente la metodología para exhumación o recuperación de restos óseos. Puede requerir una colaboración interdisciplinaria sin proporcionar una guía clara sobre cómo llevar a cabo esta colaboración.
Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario (2017)	Protocolo para exhumaciones de desaparecidos en Perú. Reconoce la importancia de la Arqueología Forense y la formación adecuada.	La guía puede no cubrir todas las posibilidades en cada etapa investigativa. La colaboración entre expertos de diversas disciplinas puede ser un desafío logístico y de recursos.
Protocolo de búsqueda, levantamiento y exhumación de restos humanos (2018)	Proporciona pautas y directrices para exhumación forense. Destaca la importancia de arqueólogos forenses en el proceso.	Falta de formación específica en el ámbito judicial para arqueólogos forenses. Puede requerir programas de formación adicionales para que arqueólogos asuman funciones periciales.
Basic guidelines for the excavation and study of human skeletal remains (2019)	Ofrece directrices para excavación y estudio de restos humanos en contextos arqueológicos. Relevancia y aplicabilidad en contextos forenses.	Puede carecer de detalles específicos sobre métodos y técnicas arqueológicas. No aborda la necesidad de colaboración interdisciplinaria en detalle.
Guía para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos (2020)	Destaca el papel crucial del arqueólogo forense en la investigación y análisis de restos óseos. Se enfoca en actualizar y adaptar las directrices a desarrollos recientes en el campo forense.	Puede requerir complementos con bibliografía específica. La formación y experiencia del arqueólogo forense pueden no ser suficientes para abordar completamente la complejidad de casos forenses. No especifica la necesidad de un arqueólogo forense, solo menciona su rol en el desarrollo del protocolo.

	Fortalezas	Debilidades
Protocolos internos de organismos y fuerzas de seguridad		
Guía práctica para la búsqueda de personas (2014)	Destaca el papel fundamental de la arqueología como disciplina colaboradora en casos forenses.	No se mencionan procedimientos específicos para la Arqueología Forense, lo que podría llevar a interpretaciones variables.
Estándares forenses mínimos para la búsqueda de personas desaparecidas (2017)	Describe el perfil del profesional necesario para llevar a cabo trabajos antropológicos y arqueológicos forenses.	No ofrece detalles específicos sobre la aplicación de métodos y técnicas de Arqueología Forense, dejando espacio para la interpretación y la falta de uniformidad en las prácticas.
Manual de actuación en el lugar del hecho y/o escena del delito (2020)	Establece metodologías para la recolección de muestras y evidencias, preservando su estado original.	No especifica la necesidad de un arqueólogo forense, lo que podría resultar en la falta de experiencia específica para la recuperación de restos óseos. Presenta un listado de pautas para la recolección de muestras, pero no ofrece orientación específica sobre cómo aplicar métodos y técnicas de Arqueología Forense.
Guía de recomendaciones ante la exhumación en casos de adopciones irregulares y sustracción de menores (s/f)	Reconoce la necesidad de arqueólogos forenses en exhumaciones con alto grado de dificultad.	La falta de especificidad sobre los criterios que determinan una exhumación con "alto grado de dificultad" puede llevar a interpretaciones subjetivas. No proporciona detalles sobre los procedimientos específicos de Arqueología Forense que deben seguirse en casos de exhumaciones con dificultad.
Tesis sobre protocolos y metodologías		
Arqueología Forense. Aportación Metodológica de campo (Marcos Iván Sanchez, 2009)	Enfoca en analizar y proponer protocolos metodológicos específicos para la Arqueología Forense.	La aplicación de la metodología propuesta no se evalúa en contextos reales, lo que puede afectar su viabilidad y eficacia. Puede haber limitaciones en la generalización de la metodología propuesta a diferentes contextos forenses y arqueológicos.
Antropología Forense integral: principios para el análisis del contexto desde una perspectiva arqueológica (Arteaga Saucedo, 2014)	Destaca la importancia de la multidisciplinariedad y la estandarización de métodos en la antropología y Arqueología Forense.	No proporciona una metodología específica, centrandose más en principios generales. Puede carecer de detalles concretos sobre la aplicación de métodos técnicos.
Manual de procedimientos para la recuperación de restos óseos en la escena del crimen (Liza Virginia Villela García, 2015)	Señala la falta de un manual específico para la recolección de restos óseos en la escena del crimen. Destaca la importancia de unificar criterios y mejorar la recopilación de evidencias.	La tesis no proporciona directamente el manual o protocolo propuesto. Enfocada en la recolección de restos óseos en la escena del crimen, no se centra en protocolos de exhumación. Puede haber resistencia a la adopción del manual por profesionales que ya tienen métodos establecidos.
Aportes de la arqueología y la antropología biológica en causas judiciales (...) (María Fernanda Minotto, 2020)	Define una metodología y procedimientos de actuación para casos forenses en la provincia de Catamarca. Busca implementación por instituciones provinciales. Enfatiza la importancia de la capacitación y adaptación de profesionales a nuevos protocolos.	Menciona la resistencia al cambio por parte de profesionales, pero no proporciona estrategias específicas para abordar este desafío. No se evalúa la eficacia y aplicabilidad de la metodología en contextos reales. Puede haber desafíos logísticos y de recursos para la implementación a nivel provincial.

1.16. Breve consideración sobre los protocolos

En este apartado, hemos analizado diversos protocolos, guías y tesis que buscan esclarecer las cuestiones relacionadas con la Antropología y Arqueología Forense. Estas iniciativas han demostrado ser valiosas al enfocarse en la recopilación de datos mediante entrevistas con familiares y en el minucioso análisis de restos humanos en el laboratorio. Sin embargo, a pesar de los avances en esta etapa preliminar, hemos evidenciado una falta notable: *la ausencia de un lineamiento claro y preciso en la metodología de excavación en sí.*

2. Exhumaciones controladas

Se llevaron a cabo un total de 14 exhumaciones entre los años 2021 y 2022, con el objetivo de representar diversas áreas del CMLP (Ver Materiales y Métodos). Las primeras 3 exhumaciones, debido a los plazos legales establecidos, tenían como propósito obtener una primera aproximación de las características del terreno y evaluar el manejo por parte del personal del CMLP. Los restos extraídos durante la primera exhumación (Exhumación 1) fueron nuevamente inhumados debido a que no había terminado su proceso de esqueletización, mientras que los restos de las Exhumaciones 2 y 3 permanecieron en el depósito del CMLP. Al igual que la experiencia anterior, en las Exhumaciones 6 y 10 se optó por volver a inhumar los restos, ya que no habían completado su proceso de esqueletización. Además, en una de las 9 sepulturas restantes, se recuperaron 2 individuos del mismo espacio inhumatorio, lo que llevó el número total de la muestra excavada, analizada e integrada a la Colección Lambre a 10 (Tabla 4).

Tabla 4 – Fechas de las exhumaciones, condiciones del sedimento, lugar final de depositación.

Exhumación	Fecha	Sección CMLP	Condiciones del sedimento	Trayectoria	Edad	Sexo	Depósito
1	jun-21	54-G-30	Agua encajonada y barro	N/T	—	M	Inhumado nuevamente
2	jun-21	15-F-27	Seco	T	83	M	Depósito CMLP
3	jun-21	56-J-30	Húmedo	T	81	M	Depósito CMLP
4	ago-21	22-795	Húmedo	T	15	M	C. Lambre
5	nov-21	35-C-33	Seco	T	40	M	C. Lambre
6	dic-21	14-I-48	Seco	T	56	F	Inhumado nuevamente
7	feb-22	16-J-2bis	Seco	T	49	M	C. Lambre
8	abr-22	18-893	Húmedo y con barro	T	25	M	C. Lambre

Exhumación	Fecha	Sección CMLP	Condiciones del sedimento	Trayectoria	Edad	Sexo	Depósito
9	jun-22	39-L-38	Seco	N/T	54	F	C. Lambre
9	jun-22	39-L-38	Seco	N/T	43	M	C. Lambre
10	sep-22	42-E-11	Húmedo	T	21	F	Inhumado nuevamente
11	sep-22	39-F-20	Seca	T	21	F	C. Lambre
12	sep-22	39-L-13	Húmeda	T	48	F	C. Lambre
13	oct-22	46-C-5	Seca	T	19	F	C. Lambre
14	oct-22	62-871	Húmeda y con barro	N/T	50	F	C. Lambre

2.1. Exhumación 1

El 7 de junio de 2021 se dio inicio el trabajo de campo en la Sección 54, tablón G, sepultura 30 (54-G-30). Se trataba de un individuo cuyos restos provenían de nicho, el cual después de cumplir los plazos legales de aviso a sus familiares, había sido inhumado para completar su proceso de esqueletización. El trabajo de excavación se llevó a cabo utilizando métodos y técnicas arqueológicas, removiendo niveles de 10 cm. Una vez alcanzado el nivel del féretro, se constató que este era metálico, lo que había evitado el drenaje de agua y fluidos corporales, que permanecían estancados en su interior. Bajo estas condiciones, se evidenció la presencia de adipocira y tejidos blandos. Ante esta situación, el personal del CMLP intervino en el proceso (Imagen 29), retirando todo el material cultural asociado, como ropa, telas y mortaja, que estaban interfiriendo en la descomposición de los tejidos blandos. Posteriormente, se procedió a cubrir nuevamente la sepultura.



Imagen 29 – Exhumación 1. Presencia de adipocira y tejidos blandos.

2.2. Exhumación 2

Ese mismo día se llevó a cabo la segunda exhumación en la sección 15, tablón F, sepultura 27 (15-F-27). Fue iniciada por el personal del CMLP y continuada por nuestro equipo de investigación. A una profundidad de 70 cm, tras haber excavado niveles de 10 cm, no encontramos señales del cajón. Sin embargo, comenzamos a descubrir los restos completamente esqueletizados, sin evidencia de tejido blando ni de adipocira, presentando una coloración que variaba entre marrón claro a oscuro rojizo de los restos. En cuanto a las variables ambientales potencialmente destructivas, no se observó la intrusión de raíces en el contexto inhumatorio. Los restos exhumados fueron trasladados al depósito del CMLP, donde permanecen actualmente.



Imagen 30 – Exhumación 2.

2.3. Exhumación 3

La tercera exhumación tuvo lugar el 26 de junio de 2021 en la sección 56, tablón J, sepultura 30 (56-J-30). Al igual que la experiencia anterior, se evidenció la ausencia del féretro, siendo la primera señal de enterramiento la presencia de la mortaja (Imagen 32 – A). Para evitar el desplazamiento de los elementos óseos, se procedió a cortar este elemento, lo que permitió observar una extensa acumulación de adipocira en la zona pélvica, fuertemente adherida al sustrato (Imagen 32 – C). La columna vertebral, por su parte, presentaba una gran cantidad de raíces que se ramificaban y alcanzaban tanto el

cráneo (Imagen 32 – D) cómo la pelvis. La humedad del sedimento y la fragilidad de los huesos dificultaron en gran medida la extracción completa de las costillas, mientras que los elementos óseos de las extremidades inferiores pudieron retirarse fácilmente dado que estaban dentro de medias (Imagen 32 – B). Por último, se registró la coloración general de los restos, que variaba desde tonos oscuros rojizos hasta negros. Debido a las mismas razones que el caso anterior, los restos permanecen en el CMLP.



Imagen 31 – Exhumación 3.



Imagen 32 – Exhumación 3. A – Mortaja. B – Medias. C – Adipocira en zona pélvica adherida al sustrato. D – Raíces en cráneo.

2.4. Exhumación 4

El 21 de agosto del 2021, se realizó la cuarta exhumación. El entierro se hallaba en la sección 22, sepultura 795 (22-795), un sector de sedimentos muy compactos con alta saturación de agua. Al excavar se el mismo no se hallaron restos del féretro, registrando una gran adherencia de los restos esqueléticos al sustrato, por lo cual muchos elementos, como costillas, vértebras torácicas y cervicales, no pudieron ser extraídos de manera completa (Imagen 33). En este caso, se observó la presencia de gran cantidad y variedad de material cultural asociado (ropa, auriculares, reloj, pulseras, anillos, rosarios y flores artificiales), aunque no se detectó presencia de raíces.

Los restos se trasladaron a la Colección Lambre.



Imagen 33 – Exhumación 4.

2.5. Exhumación 5

El 5 de noviembre del 2021, se procedió a la exhumación del quinto individuo ubicado en la sección 35, tablón C, sepultura 33 (35-C-33). Se constató que en el año 2016 se había realizado un primer intento de exhumación, que resultó infructuoso debido a que los restos no habían “reducido”. Durante nuestra excavación, se encontraron inicialmente dos elementos óseos en los niveles superiores, los cuales se interpretaron como parte del material previamente removido (Imagen 35 – A y B). Sin embargo, al alcanzar el nivel de la tapa del ataúd, se descubrió que esta nunca había sido retirada. Al consultar al personal del CMLP

sobre esta situación, se informó que cuando la tapa del cajón no se desplaza aproximadamente 10 cm hacia abajo, se asume que los restos no están completamente esqueletizados, y en tales casos proceden a volver a cerrar la sepultura. Luego, se procedió al retiro de la tapa del cajón, lo que permitió la exposición completa de la mortaja y reveló que los restos se encontraban en buen estado de preservación y completitud (Imagen 35 - C). Durante el proceso de excavación, se registró la presencia de ropa interior como material cultural asociado, así como elementos metálicos (clavos) que pertenecían al cajón. Finalmente, se pudo confirmar que los elementos óseos hallados en los niveles superiores provenían de una exhumación de oficio lintera.

Los restos recuperados fueron trasladados a la Colección Lambre para su posterior análisis y estudio.



Imagen 34 – Exhumación 5.



Imagen 35 - A y B - Elementos óseos de niveles superiores. C - Los restos una vez que se levantó la tapa del cajón.

2.6. Exhumación 6

El 18 de diciembre del 2021, llevamos a cabo la sexta exhumación en la sección 14, tablón I, sepultura 48 (14-I-48). En este caso, se tomó la decisión de modificar los métodos y técnicas arqueológicas utilizados en las cinco exhumaciones anteriores, ya que se había evidenciado que el sedimento no sufría cambios significativos al excavar a intervalos de 10 cm. Por razones de tiempo y estrategia, se optó por permitir que el personal del CMLP removiera la tierra hasta al menos 10 o 15 cm antes de alcanzar los restos, con la observación y recomendaciones adecuadas (evitando saltar y pisar lo menos posible dentro del pozo, entre otras precauciones). Durante esta exhumación, al igual que en varias de las anteriores, no se encontró evidencia de cajón, encontrando a los restos envueltos en doble bolsa roja, lo que indicaba enfermedad infectocontagiosa (Imagen 36 - derecha). Debido a esta situación, nuestro equipo decidió suspender su intervención en la exhumación, permitiendo que los sepultureros cortaran las dos bolsas, las retiraran y dejaran el resto en la tumba para su posterior enterramiento. Los restos no se encontraban completamente esqueletizados, destacándose la presencia de una masa de adipocira de dimensiones considerables, cabello y parte del cráneo sin tejido blando (Imagen 36 - izquierda).

Es importante destacar que se siguieron los protocolos y medidas de seguridad adecuadas para garantizar la integridad de todos los involucrados durante el proceso de exhumación.



Imagen 36 – Exhumación 6. A la izquierda se observa la doble bolsa roja indicando enfermedad infectocontagiosa. A la derecha, la masa de adipocira y algunos elementos óseos visibles.

2.7. Exhumación 7

A comienzos del año 2022, específicamente el 19 de febrero, procedimos a realizar la exhumación en la sección 16, tablón J, sepultura 2 bis (16-J-2 bis). En esta ocasión, fue el personal del CMLP quien se encargó de extraer la tierra hasta alcanzar los restos, los cuales se encontraban a una mayor profundidad de los habitual, aproximadamente 90 cm, en comparación con las exhumaciones previas que se habían realizado a una profundidad de 70 a 80 cm. Al visualizarse la mortaja sin la presencia de cajón, se procedió con precaución a retirar lentamente la tierra para poder cortar la tela sin ejercer demasiada presión sobre los restos, permitiendo así su exposición. Durante el proceso, se observó que el sedimento presentaba una alta concentración de raíces, aunque solo se pudo constatar la presencia de estas en el cráneo, el cual se encontraba fracturado (Imagen 38 – a la derecha). Los huesos de las manos fueron los primeros en ser recuperados, ya que al retirar la primera túnica se encontraban adheridos a ella. Con relación al resto del esqueleto, se observaron alambres quirúrgicos en el esternón presentaba alambres y se encontró evidencia de un posible marcapasos (Imagen 38 – a la izquierda). Sin embargo, la columna vertebral no pudo recuperarse en su totalidad producto de la humedad, lo que afectó principalmente la integridad de los cuerpos y apófisis vertebrales.

Una vez completada la exhumación, los restos fueron trasladados a la Colección Lumbre para su posterior análisis y conservación



Imagen 37 – Exhumación 7



Imagen 38 – A la izquierda, las raíces en el cráneo. A la derecha, la evidencia de un posible marcapasos.

2.8. Exhumación 8

La exhumación tuvo lugar el 9 de abril de 2022 en la Sección 18, sepultura 893 (18-893). Este fue el segundo individuo que había tenido un intento de reducción previo en 2014. En esta ocasión, el personal del CMLP se encargó de retirar la tierra, que se encontraba muy

húmeda y compacta, con una textura barrosa. Los restos se hallaron a una profundidad de aproximadamente 0,60 cm y estaban fuertemente adheridos al sedimento, lo que provocó su desarticulación durante la excavación. Para evitar la pérdida de algún elemento óseo, se revisó cuidadosamente y se desmenuzó cada bloque de barro.

Fue evidente que ciertas características del contexto estaban influenciadas por el intento de exhumación previo. Se encontraron restos de cemento, probablemente provenientes del primer retiro del monumento funerario. También se constató la falta de algunos elementos óseos, especialmente huesos de la mano. Por último, se halló una rótula a los pies del individuo, situación que el personal del CMLP informó como común después del primer intento de reducción. No se evidenció la acción de raíces en el área de la exhumación.

Una vez finalizada la excavación, los restos se trasladaron a la Colección Lambre para su adecuado resguardo y estudio.



Imagen 39 – Exhumación 8

2.9. Exhumación 9

El 4 de junio de 2022, se llevó a cabo la exhumación en la Sección 39, tablón L, sepultura 38 (39-L-38), correspondiente a un individuo que originalmente provenía de un nicho y culminó su proceso de reducción en tierra. El personal del cementerio se encargó de retirar toda la tierra, pero antes de llegar al cajón, se encontró una bolsa que contenía los restos de otro individuo (Imagen 40 – a la derecha), identificado según los registros del CMLP como masculino. Una vez retirada esta bolsa, se descubrieron los primeros bordes del ataúd

metálico y se visualizó el cráneo, el cual fue extraído con cuidado una vez que se retiró el sedimento con un cucharín.

Durante el proceso de exhumación, comenzaron a aparecer fragmentos de tela, presumiblemente pertenecientes a un corpiño o camisolín. La columna vertebral se encontró completa y sin pérdida visible de fragmentos, posiblemente debido a la base metálica del cajón. Sin embargo, las costillas se encontraron fragmentadas debido a la humedad del suelo.

El resto del esqueleto fue recuperado con un elevado índice de completitud, siendo de destacar la presencia de material cultural asociado como una doble bombacha de morley y algodón, así como una prótesis dental (Imagen 41 – B y C). Si bien según los registros administrativos del cementerio se deberían haber encontrado los restos de un subadulto de 5 días de vida, no fueron hallados restos óseos compatibles con un individuo de esa edad.

Se constató la abundancia de raíces en el contexto, lo cual se atribuyó probablemente a la presencia de un árbol cercano en la cabecera de la sepultura (Imagen 41 – A).

Una vez completado el proceso, los restos fueron trasladados a la Colección Lambre para su adecuado estudio y conservación.



Imagen 40 - A la izquierda, exhumación 9. A la derecha, el segundo individuo reducido colocado en una bolsa.



Imagen 41 - A. Árbol que indica tablón, en la cabecera de la sepultura. B. Cráneo con prótesis dental. C. Prótesis dental.



Imagen 42 - Del lado izquierdo, el individuo femenino. Del lado derecho, el individuo masculino. Ambos, luego de su limpieza.

2.10. Exhumación 10

Por la mañana del 10 de septiembre de 2022, en la sección 42, tablón E, sepultura 11 (42-E-11), mientras el personal del CMLP retiraba las primeras capas de sedimento, golpeó un elemento óseo. Ante esta situación, se le solicitó detener esa acción y utilizar un cucharín para continuar. De esta manera, se descubrió aproximadamente la mitad del esqueleto y se encontró un envoltorio plástico que cubría las extremidades inferiores. Al retirar este envoltorio, se constató la presencia de adipocira en la cintura pélvica y tercios proximales de ambos fémures.

Se informó al personal que no podíamos trasladar los restos tal como estaban. Sin embargo, procedieron a sacarlos, ya que los huesos se desprendían de la carne. Durante el retiro del cráneo se observó que este había sido sometido a una autopsia. Aunque no se realizó

una zaranda, se logró recuperar los tres huesos del oído que pudieron verse entre el sedimento.

Los restos no fueron llevados a la Colección debido a la falta de un lugar adecuado con medidas de bioseguridad para tratar esta situación.

Es relevante mencionar la abundante intrusión de raíces en la tumba y en el esqueleto, a pesar de la ausencia de vegetación visible. Además, a pesar de encontrarse en una zona que no se considera inundable, la tierra se encontraba muy húmeda debido a las lluvias previas y la saturación de humedad en el terreno.



Imagen 43 – Exhumación 10. Presencia de adipocira en la parte inferior de los restos.

2.11. Exhumación 11

El 17 de septiembre de 2022, continuamos con una exhumación en la Sección 39, tablón F, sepultura 20 (39-F-20), la cual ya habían retirado su monumento previamente. El sedimento se encontraba medianamente seco, lo que facilitó la extracción de tierra, evitando la necesidad de mojar constantemente la pala, como ocurre en casos de alta humedad. Aunque no había vegetación cercana, se notó la presencia de raíces en los perfiles de la tumba.

Durante la exhumación, hubo un incidente inusual (un palazo) donde la mandíbula se partió debido a la posición del cráneo, que estaba más alto que el resto de los elementos óseos, algo que no se había observado en excavaciones anteriores. Se solicitó detener la intervención para evitar más pérdida de material. Sin embargo, debido a experiencias previas, se procedió a retirar un poco más de tierra y parte de la bolsa para verificar la reducción.

Luego de confirmar la completa esqueletización, se procedió a la limpieza suave y extracción del sedimento alrededor del cráneo, pero este era extremadamente frágil, lo que llevó a que se desprendieran los arcos cigomáticos. Al retirar el cráneo, se observó una gran cantidad de raíces en su base, y el omóplato izquierdo y algunas vértebras estaban entrelazados con ellas, lo que dificultó su corte.

Con el movimiento del retirado de la bolsa realizado por los sepultureros, las costillas se desarticularon, y aunque se intentó recuperar todos los elementos óseos visibles, estos estaban muy fragmentados. Al llegar al momento de retirar los huesos de la mano, se encontraron en la zona pélvica, entre ambos coxales, y a pesar de los esfuerzos, no se pudieron recuperar todos los fragmentos. Al seguir con el miembro inferior, el lado izquierdo nuevamente presentó adipocira, por lo que se utilizaron guantes especiales para poder extraer el fémur, ya que la “grasa” circundante estaba en el plástico y el elemento óseo se había desprendido por completo.

Finalmente, se lograron retirar todos los elementos esqueléticos faltantes y se dio por terminada la exhumación. Los restos se trasladaron a la Colección Lambre para su resguardo y estudio.



Imagen 44 – A la izquierda, exhumación 11. A la derecha, intrusión de raíces.

2.12. Exhumación 12

El 24 de septiembre de 2022, llevamos a cabo una exhumación en la Sección 39, tablón L, sepultura 13 (39-L-13). En esta área, encontramos un monumento en forma de rectángulo que delimitaba la sepultura. Durante la excavación, notamos que la tierra estaba muy húmeda

y compacta. A medida que avanzábamos, llegamos al cráneo y decidimos detenernos momentáneamente para evitar posibles daños, ya que como en casos anteriores, el cráneo estaba más arriba que el resto del esqueleto. Después de tomar esta precaución, continuamos retirando tierra hasta que se revelaron los demás elementos esqueléticos. Durante este proceso, el sepulturero accidentalmente sacó un par de huesos del pie al remover el sedimento.

Una vez que se completó la extracción de la tierra, encontramos que el resto de los huesos estaba envuelto en tela. Para garantizar que no hubiera partes sin reducir, le proporcionamos al sepulturero guantes que nos habían facilitado en una exhumación anterior. Así, el sepulturero pudo retirar lo que se suponía que era pañal, confirmando que los huesos estaban completamente esqueléticos.

Luego, procedimos a retirar cuidadosamente los huesos, cortando la tela poco a poco y tratando de levantar cada fragmento visible. Algunas muestras de esta tela, que incluían tierra y fragmentos de costillas, se enviaron al laboratorio para facilitar su extracción.

Durante el proceso, notamos que los huesos estaban bastante frágiles y se deshacían al intentar retirar la tierra que los rodeaba. Continuamos hasta alcanzar la base del cajón, que parecía estar hecho de conglomerado, evidenciando que no quedaban rastros adicionales de restos óseos.

Cabe destacar la presencia de raíces intrusivas en la tumba, lo cual puede explicarse por la proximidad de dos árboles en los extremos del área. Finalmente, los restos se trasladaron a la Colección Lambre.



Imagen 45 A. Exhumación 12. B. Parte de los restos óseos llevados al laboratorio para su limpieza. C. Restos óseos luego de su limpieza.

2.13. Exhumación 13

El 1 de octubre de 2022, llevamos a cabo la siguiente excavación en la Sección 46, tablón C, sepultura 5 (46-C-5). Esta tumba aún tenía su monumento intacto, por lo que el personal del CMLP lo retiró en el momento de su exhumación.

El terreno mostraba una cantidad moderada de humedad, lo que facilitó el proceso de extracción del sedimento. Una vez que alcanzamos los restos, los encontramos cubiertos con una mortaja que aparentaba ser entretejida, similar a arpillera. Para su extracción, comenzamos cortando las raíces que rodeaban la zona superior del cráneo, siendo estas las más gruesas (Imagen 46, a la derecha). Cabe destacar que el cráneo había sido sometido a una autopsia previa, por lo que se retiró el sedimento del interior de la bóveda craneal y se guardó en una bolsa rotulada, libre de ácido.

Hasta el momento, fue el esqueleto mejor preservado que exhumamos. Además, se encontró material asociado, como un oso de peluche enterrado junto al individuo, ubicado a los pies del esqueleto. También hallamos maquillaje, rosarios y aros que estaban junto al monumento funerario. Finalmente, tras la exhumación, los restos se trasladaron a la Colección Lambre.



Imagen 46 – A la izquierda, exhumación 13. A la derecha, raíces en zona superior y cráneo.

2.14. Exhumación 14

Finalmente, el 1 de octubre de 2022, llevamos a cabo la última exhumación en la Sección 62, sepultura 871 (62-871), la cual provenía de nicho. La presencia de hormigueros (Imagen 48 - A) facilitó el trabajo de los sepultureros, ya que los insectos habían removido gran parte

del sedimento, como en los casos anteriores, el personal procedió a extraer la tierra hasta llegar al cajón. Durante el proceso de extracción, encontramos placas conmemorativas de bronce, cruces y flores de plástico, elementos asociados al nicho. También hallamos huesos de mano y pies, que no correspondían al individuo, ya que, al llegar al féretro, este se encontraba tapado y su apertura resultó complicada.

Para facilitar el trabajo, se decidió extraer el cajón metálico hasta el nivel superficial del terreno, lo cual fue posible gracias al material del féretro. Debajo de esta, nos encontramos con un nido de ratas (según palabras de los empleados del cementerio) (Imagen 48 - B).

El sedimento dentro del cajón consistía principalmente en barro mezclado con los elementos óseos, y aun se podía apreciar tejido en descomposición, a pesar de que los huesos ya se habían desarticulado. Debido a estas condiciones, se encontraron varios tipos de insectos, incluyendo arañas coloradas de gran tamaño, típicas de suelos húmedos, así como lombrices y gusanos.

Para trabajar de manera adecuada, se utilizaron guantes de látex doble para inspeccionar el contenido del cajón y extraer los huesos. En este caso, la preservación de los restos era deficiente, no encontrándose dos rótulas, al igual que algunos elementos de ambas manos. Además, los huesos de los pies, a pesar de estar en medias, no se encontraban completos, y algunos estaban muy fragmentados. Al retirar el cráneo, se evidenció la presencia de abundante cabello en el sedimento.

Siguiendo el mismo protocolo que en los casos anteriores, se tomaron muestras de tierra del primer nivel cercano al cráneo para futuros estudios de pH.

Los restos se trasladaron a la Colección Lambre.



Imagen 47 - A la izquierda, exhumación 14, el cajón ya sacado de la sepultura. A la derecha, la tumba una vez retirada la metálica.



Imagen 48 - A. Presencia de hormigueros. B. El nido de ratas, según los sepultureros. C. Medias con presencia de adipocira por debajo.

3. Procesos tafonómicos

El CMLP es un lugar de uso continuo, ya que cada tumba o sepultura se modifica cada 10-15 años debido a su reutilización. Esto da lugar a distintos paisajes que deben ser comprendidos considerando factores físicos, químicos y biológicos responsables del proceso de enterramiento, lo que varía el estado de los restos que se recuperan.

Aunque en el CMLP no se manifiestan los mismos procesos tafonómicos que se observan en contextos arqueológicos, se evidencian diversas variables que inciden en la preservación de los restos óseos. Entre estos factores se incluyen las prácticas de enterramiento y los rituales funerarios, así como la conservación y el mantenimiento periódico de las tumbas y monumentos, además de los agentes naturales como el agua, la composición del suelo y las condiciones climáticas. Asimismo, la actividad biológica, como la presencia de microorganismos, especies vegetales y fauna del suelo, es otro conjunto de agentes tafonómicos que pueden estar influyendo en alterar la integridad de los restos óseos.

4. Análisis del material

En cuanto a la descripción del material, los restos que han sido exhumados por nuestro equipo de investigación (en adelante "exhumados") serán considerablemente más detallados que aquellos provenientes de la Colección. Esto se debe al exhaustivo trabajo de campo que hemos llevado a cabo durante las exhumaciones realizadas entre los años 2021 y 2022.

4.1. Exhumados

1- Exhumación 4: Se trata de un individuo masculino de 15 años proveniente de una inhumación en tierra en la sección 22-795. No se evidenciaron marcas ni presencia de raíces en los restos, pero se encontraron manchas color morado de origen indeterminado en el fémur y tibia derecha e izquierda, así como en los miembros superiores derecho e izquierdo. No se detectó la presencia de adipocira ni de pupas de insectos. Se observó cinta adhesiva de enfermería utilizada para tratamientos médicos, que quedó adherida al hueso en el área occipital tras la desaparición del tejido. No se apreciaron signos de meteorización, precipitaciones químicas ni fracturas en los restos. Se identificaron 4 trepanaciones en el cráneo. La coloración, de acuerdo con la tabla de Munsell, mostró que la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 49).

2- Exhumación 5: Se trata de un individuo masculino de 40 años proveniente de una inhumación en tierra en la sección 35-C-33. Se observaron marcas de raíces en ambos fémures, tibias, astrágalo derecho, calcáneo derecho, segundo metatarso derecho, tercer metatarso izquierdo y radio derecho. Las marcas presentaron patrones lineales, dendríticos y reticulares. Además, se encontraron raíces en el peroné izquierdo, en la tibia derecha, en el sacro, en la escápula izquierda, en ambos astrágalos y calcáneos, en el húmero y radio izquierdos, en el atlas y la cuarta vértebra cervical, en vértebras torácicas y en dos lumbares. También se hallaron raíces en ambos coxales y en la base del cráneo. No se evidenciaron marcas de coloración, adipocira ni presencia de pupas de insectos. Se observó envoltorio en ambos fémures, tibias y peronés, así como en el astrágalo y calcáneo derecho, y en la primera falange del pie derecho, el segundo y tercer metacarpo derecho, y los tres primeros metacarpos izquierdos, el astrágalo y calcáneo izquierdo, la cuña y el metatarso izquierdo, en ambos húmeros, el cúbito y los radios, en la escápula derecha y en séptima vértebra cervical, en vértebras torácicas, en el temporal y occipital izquierdo, y en la mandíbula. No se detectaron signos de meteorización, precipitaciones químicas ni fracturas en los restos. En cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 50).

3- Exhumación 7: Individuo masculino de 49 años ubicado en la sección 16-J-2 bis con inhumación en tierra. No se evidencian marcas de raíces, pero se encontró la presencia de una raíz en el pie derecho, el miembro inferior derecho y el cráneo. Además, se observa coloración oscura en el calcáneo izquierdo, coloración naranja/ocre en coxal derecho y en una falange de la mano derecha. No se encontró presencia de adipocira ni de pupas de insectos. Se detectó envoltorio en el pie derecho, el miembro inferior derecho e izquierdo, el coxal derecho y el cráneo. Se evidencia meteorización en estadios de Behrensmeyer, WS1-WS2, en elementos de

ambos pies. No se observaron signos de precipitaciones químicas ni fracturas. En cuanto, a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 10YR (Imagen 51).

4- Exhumación 8: Se trata de un individuo masculino de 25 años localizado en la sección 18-893, con una inhumación en tierra. Se observaron marcas de raíces en el coxal derecho, con un patrón reticular (Pr), y presencia de raíces en el omóplato derecho. Además, se notó una coloración verdosa en el metacarpo izquierdo. No se encontró adipocira ni rastros de pupas de insectos en los restos. Se detectó envoltorio en el parietal derecho, y se evidenció meteorización en estadio WS3 en ambos pies. No se observaron indicios de precipitaciones químicas. Sin embargo, se identificó una fractura en el húmero izquierdo causada por la exhumación. Adicionalmente, se notó una coloración rojiza en las extremidades superiores e inferiores, y se menciona que el cráneo cuenta con autopsia. En cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y, variando con 10YR (Imagen 52).

5- Exhumación 9: Se trata de un individuo femenino de 54 años localizado en la sección 39-L-38. La inhumación fue de nicho a tierra. Se observaron marcas de raíces en ambos fémures, la tibia izquierda, el primero y segundo metatarsiano izquierdo, así como en la primera falange izquierda del pie, la clavícula izquierda, la escápula derecha, el parietal derecho, el coxal derecho, el húmero y el radio izquierdo. Estas marcas presentaron un patrón lineal, dendrítico y reticular. Además, se detectó una raíz en el cúbito izquierdo. No se evidenciaron marcas de coloración, adipocira o presencia de pupas de insectos en los restos. Se encontró evidencia de envoltorio en ambos fémures, el peroné derecho, la cuarta vértebra lumbar, la primera costilla izquierda, el navicular derecho y el último metatarsiano derecho. Se observó meteorización en estadio WS0-WS1 en las falanges de la mano izquierda. No se encontraron indicios de precipitaciones químicas y se halló presencia de cabello en la zona occipital. En cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 10YR (Imagen 53).

6- Exhumación 9: Individuo masculino de 43 años ubicado en la sección 39-L-38. La trayectoria fue de nicho a tierra. Se observaron marcas de raíces en occipital, mandíbula, clavícula izquierda, cúbito derecho, fémur derecho, coxal derecho y primer metatarso derecho. Estas marcas presentaron un patrón lineal, dendrítico y reticular. Además, se encontró presencia de raíces en el occipital, en dos vértebras torácicas, en el sacro, en la tibia izquierda, en el fémur derecho, en el coxal izquierdo y en la muñeca del pie derecho. No se encontraron marcas de coloración, adipocira, pupas de insectos o envoltorio alguno en los restos. Se observó meteorización en estadio WS1-WS2 en el frontal. No se registraron

precipitaciones químicas y su coloración según la tabla de Munsell fue descripta principalmente como *Hue 2,5Y* (Imagen 54).

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------------------|
|  | Marcas de raíces |  | Presencia de envoltorio |
|  | Presencia de raíces |  | Meteorización |
|  | Marcas de coloración |  | Precipitaciones químicas |
|  | Adipocira |  | Fracturas |
|  | Entomofauna |  | Otros |

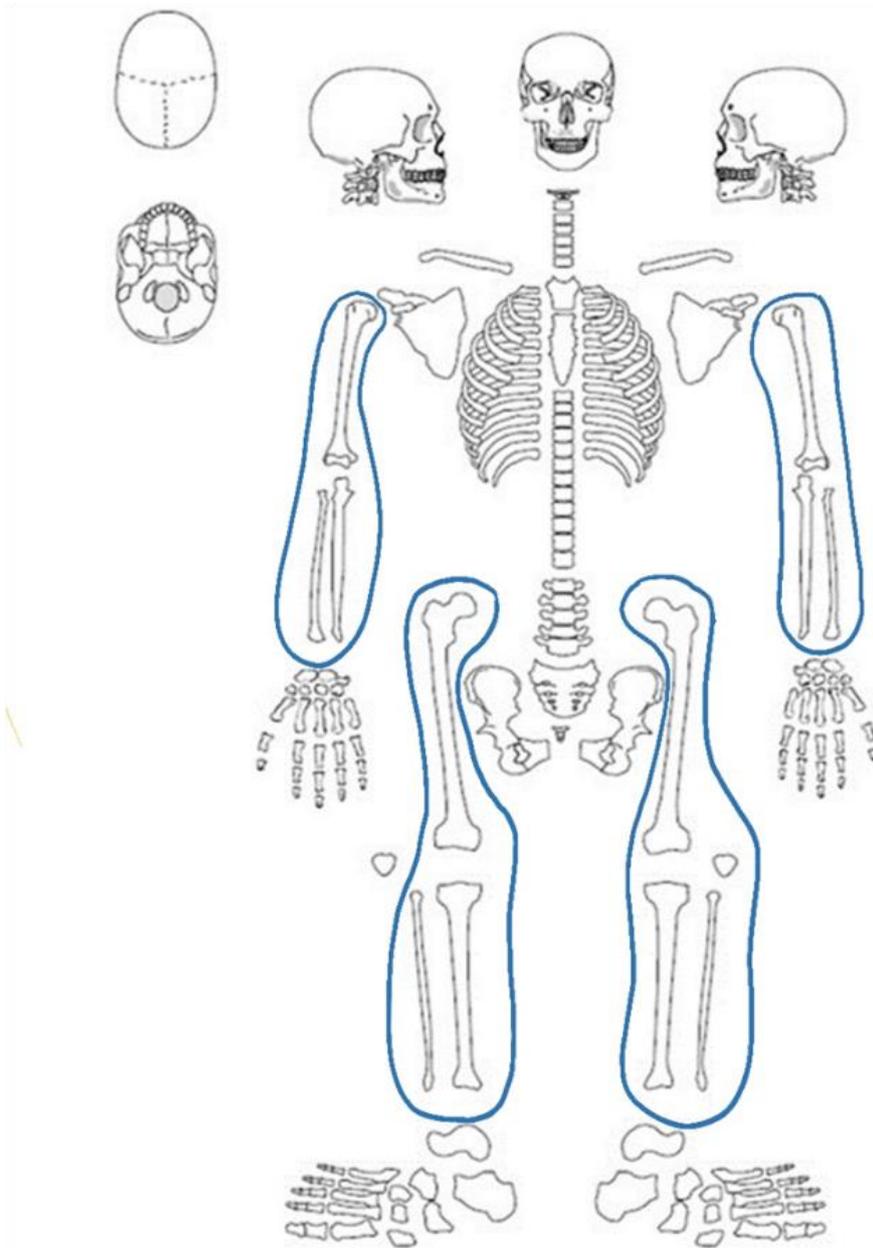


Imagen 49 – Protocolo de laboratorio a exhumación 4 (CMLP 293)

- | | |
|--|--|
|  Marcas de raíces |  Presencia de envoltorio |
|  Presencia de raíces |  Meteorización |
|  Marcas de coloración |  Precipitaciones químicas |
|  Adipocira |  Fracturas |
|  Entomofauna |  Otros |

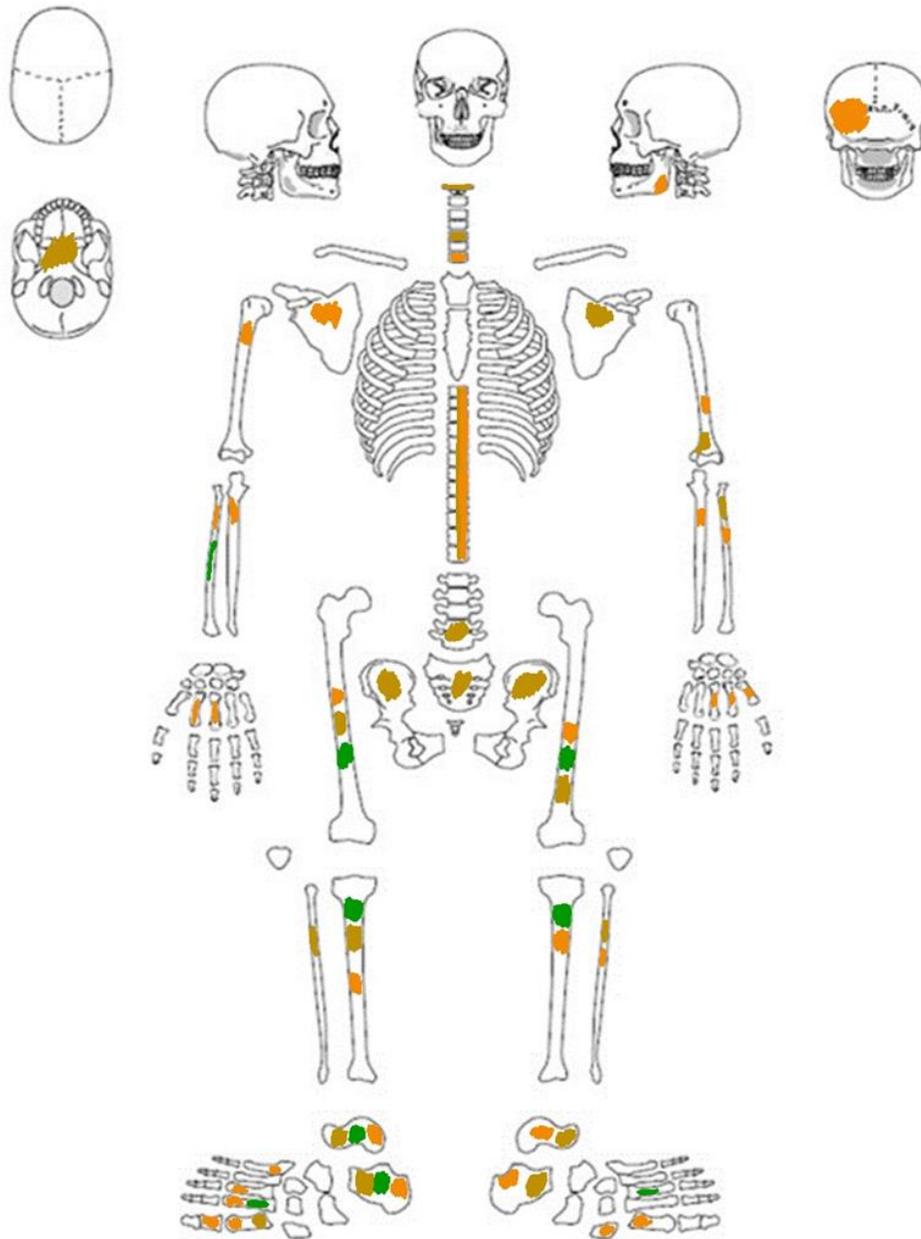


Imagen 50 - Protocolo de laboratorio a exhumación 5 (CMLP 294)

- | | |
|--|---|
| Marcas de raíces | Presencia de envoltorio |
| Presencia de raíces | Meteorización |
| Marcas de coloración | Precipitaciones químicas |
| Adipocira | Fracturas |
| Entomofauna | Otros |

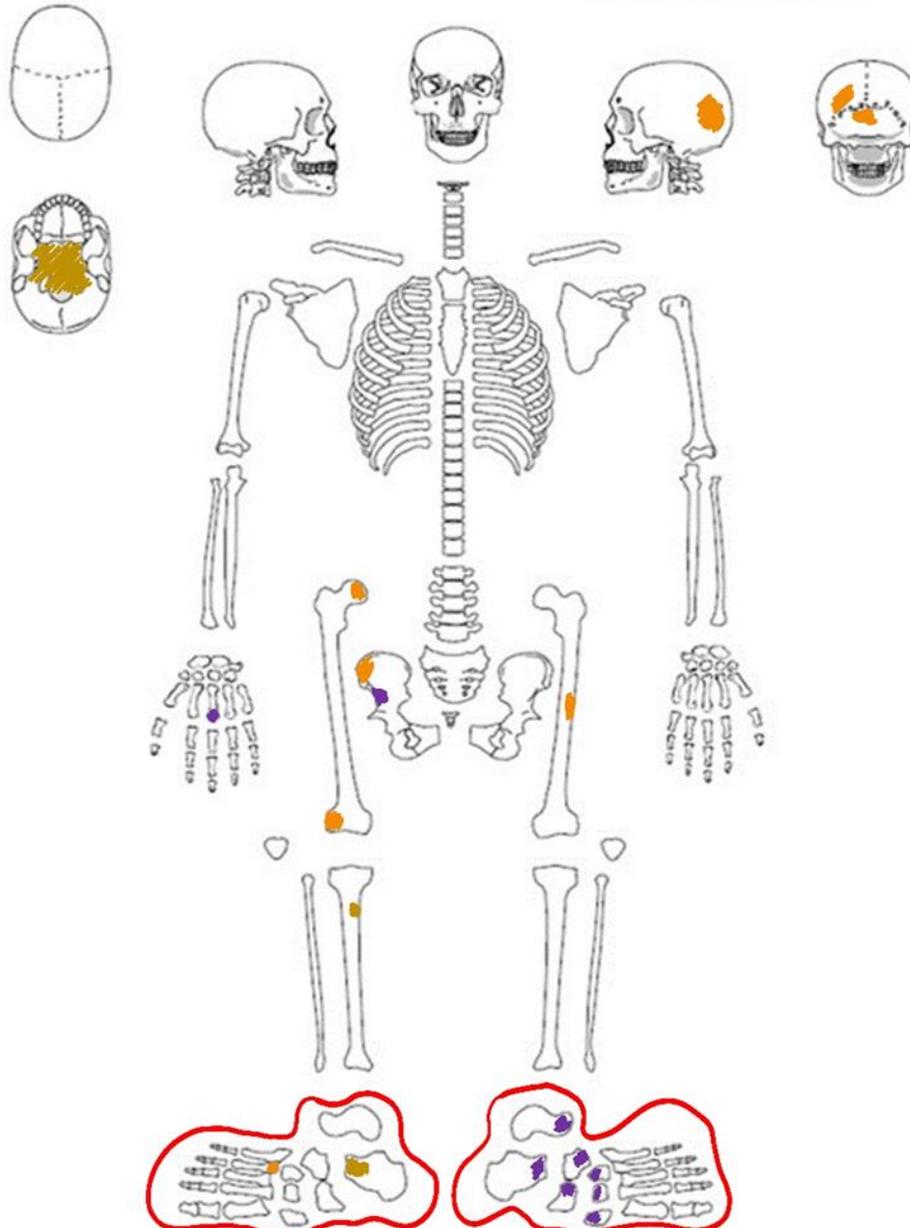


Imagen 51 - Protocolo de laboratorio a exhumación 7 (CMLP 295)

- | | |
|--|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

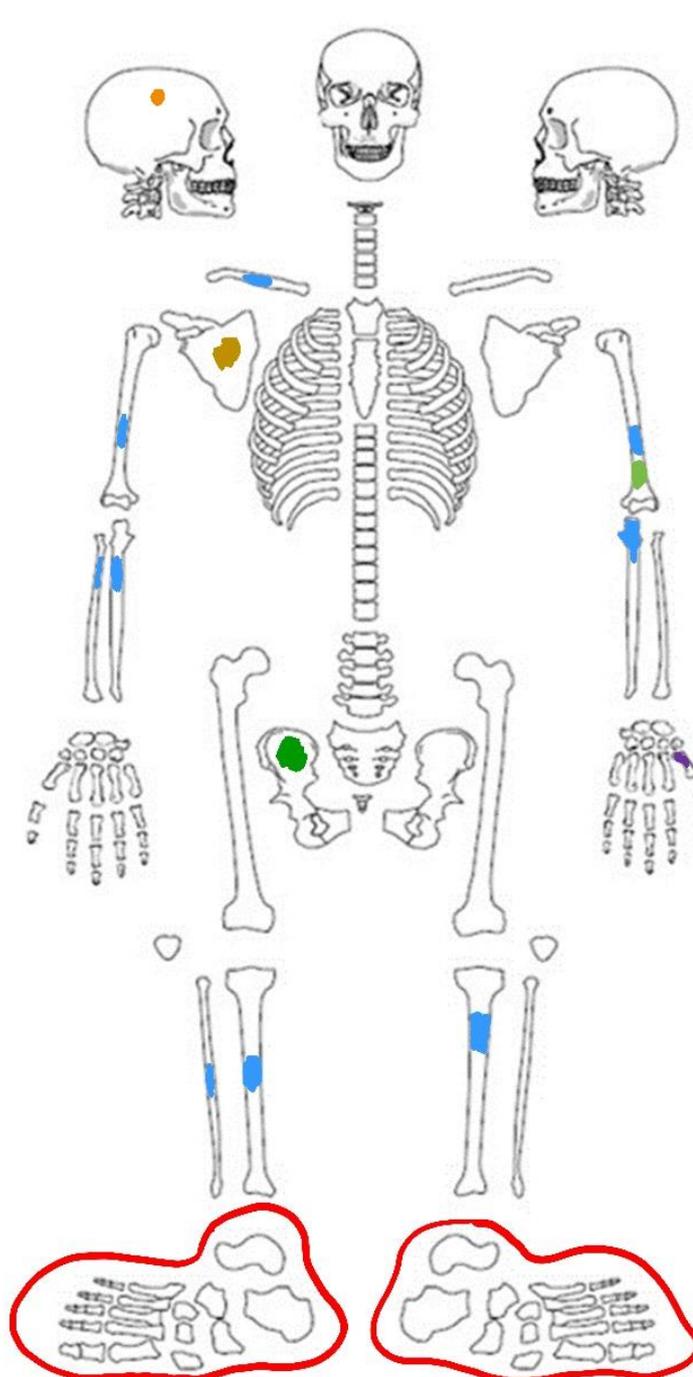


Imagen 52 - Protocolo de laboratorio a exhumación 8 (CMLP 296)

- | | |
|--|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

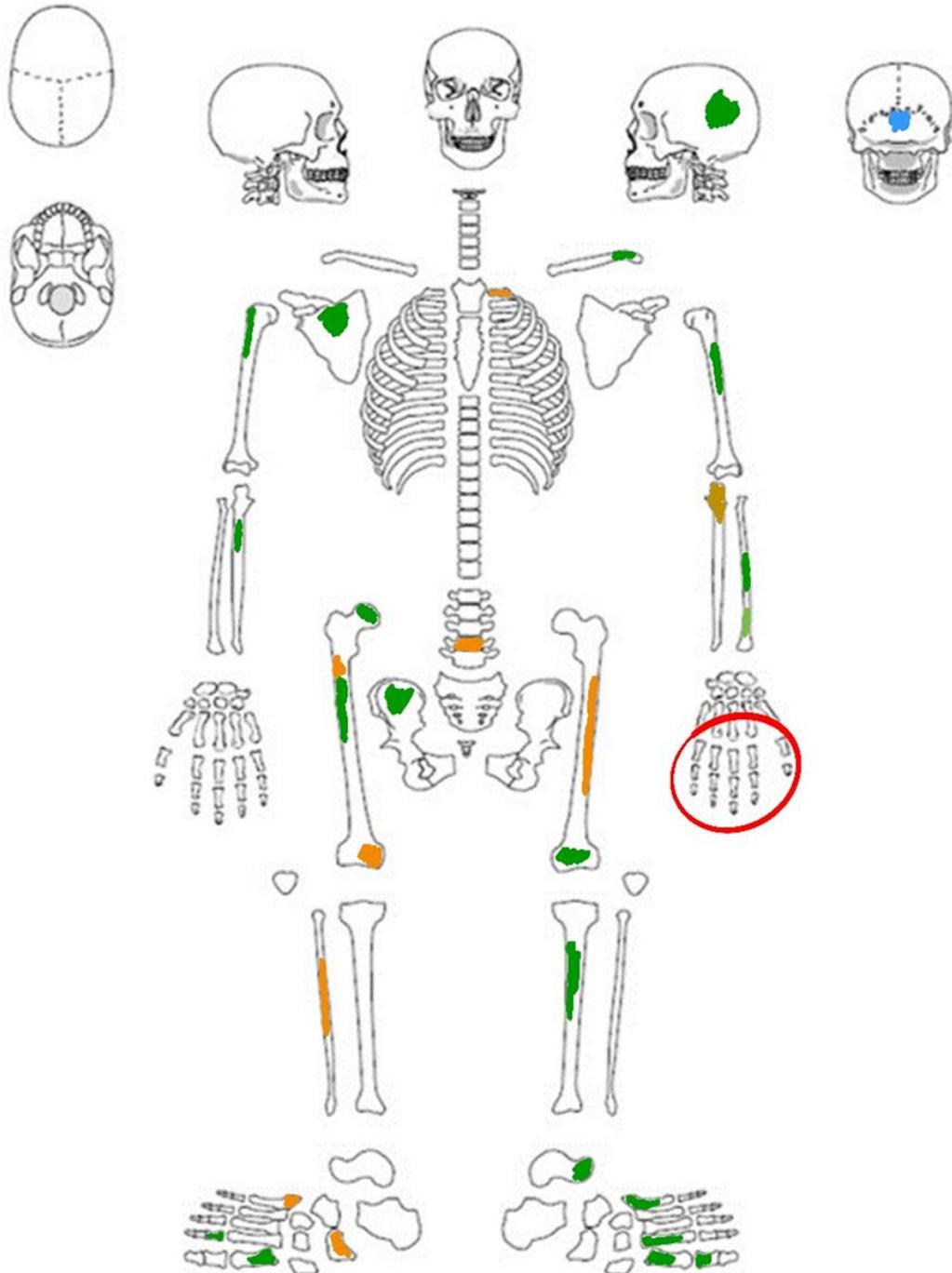


Imagen 53 - Protocolo de laboratorio a exhumación 9 (CMLP 297)

- | | |
|--|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

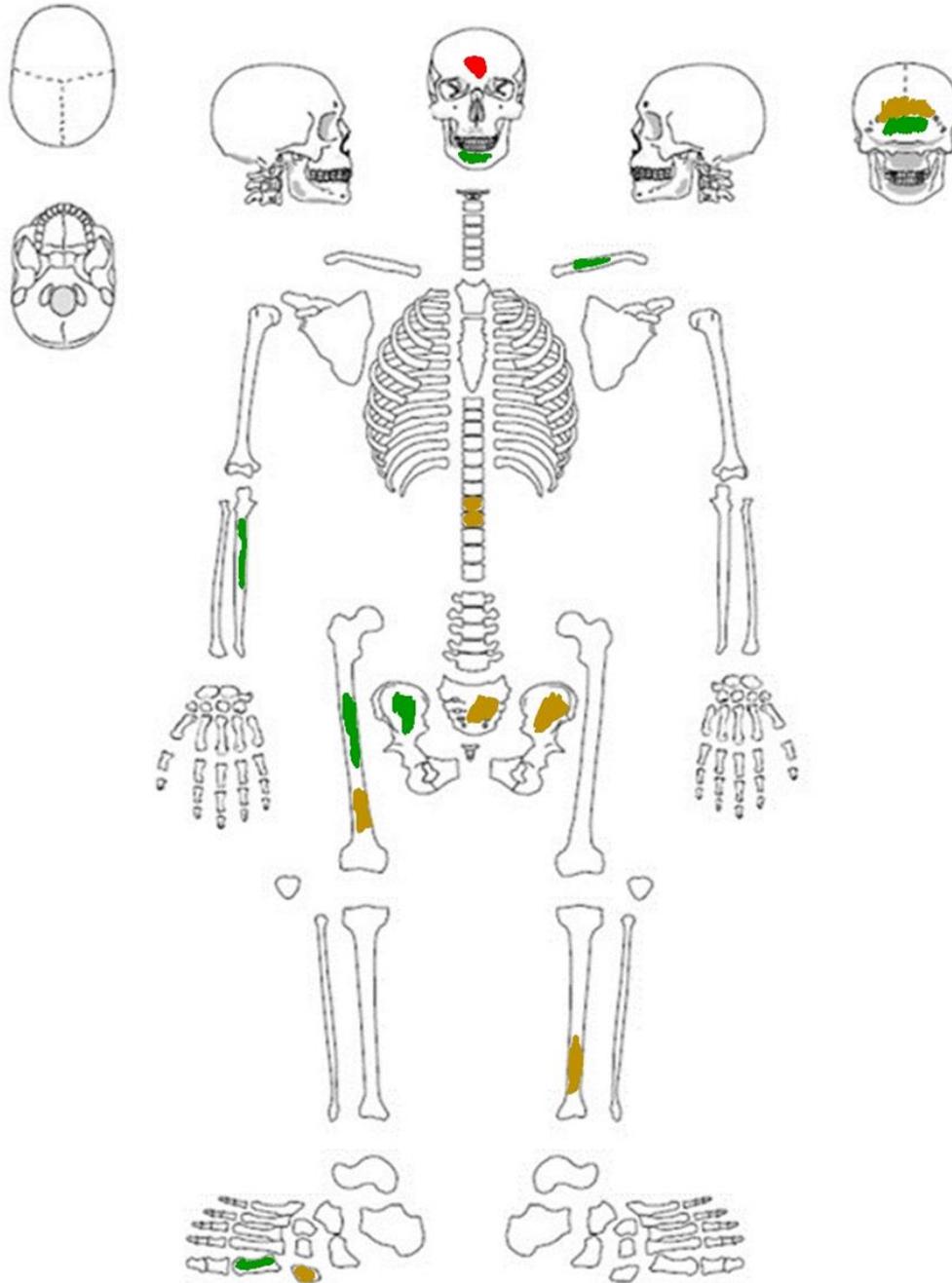


Imagen 54 - Protocolo de laboratorio a exhumación 9 (CMLP 298)

7- Exhumación 11: Se trata de un individuo femenino de 21 años, ubicado en la sección 39-F-20, con una inhumación en tierra. Se encontraron marcas de raíces en la tibia derecha y en el occipital, presentando un patrón lineal, dendrítico y reticular. Además, se observó presencia de raíces en varios huesos, incluyendo el fémur derecho, la tibia derecha, el peroné derecho, el sacro, ambos coxales, tres de cinco vértebras lumbares, las 12 vértebras torácicas, y en tres vértebras cervicales. También se hallaron raíces en dos costillas derechas, fragmentos de costillas, ambas escápulas, y el húmero izquierdo. Se detectó coloración rojiza de óxido en la tibia derecha, así como adipocira en ambos fémures, tibias, peroné y rótula izquierdos. Levemente también en ambos coxales, rótula derecha, ambos calcáneos, el radio derecho, el tercer metacarpo derecho y la falange de mano derecha. Además, se apreciaron valvas de moluscos en el calcáneo y cuneiforme izquierda. Se encontró envoltorio en el cuarto metatarso derecho y la tercera falange del pie derecho. Con relación a la meteorización, esta se apreció mayoritariamente en los huesos largos, pudiendo clasificarse en estadios WS1, WS2 y WS3. No se encontraron evidencias de precipitaciones químicas ni fracturas. Sin embargo, se notaron marcas de corte en el fémur y tibia izquierda, así como en el frontal, que probablemente podrían haber sido realizados por una pala durante la exhumación. Se evidencia una marcada falta de preservación en los restos óseos humanos, específicamente en las vértebras lumbares y torácicas, las cuales lamentablemente se desgranaban. Finalmente, en cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 55).

8- Exhumación 12: Se trata de un individuo femenino de 48 años, ubicado en la sección 39-L-13, con una inhumación en tierra. Aunque no se encontraron marcas de raíces visibles, estas están presentes en todos los elementos óseos recuperados. No se detectaron marcas de coloración, ni evidencia de adipocira o presencia de pupas de insectos en los restos. Se encontró envoltorio en el quinto metacarpo derecho y en tres falanges de la mano derecha. La presencia de envoltorio fue más leve en el fémur y la tibia derecha, así como en ambos cúbitos y el coxal derecho. En cuanto a la meteorización, se observó en el fémur derecho en estadios WS2-WS3. No se encontraron indicios de precipitaciones químicas. Se identificaron fracturas *antemortem* en el peroné y en los nasales. Además, se halló cabello en el parietal izquierdo. Con relación a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 56).

9- Exhumación 13: Se trata de un individuo femenino de 19 años, ubicado en la sección 46-C-5, con una inhumación en tierra. Se encontraron marcas de raíces en varios huesos, incluyendo el fémur derecho e izquierdo, la tibia izquierda, el peroné izquierdo, el húmero izquierdo, el cúbito izquierdo, el sacro, ambos coxales y en ambos pies. Estas marcas siguieron un patrón lineal, dendrítico y reticular. Además, se identificó la presencia de raíces en peroné,

tibia y fémur derecho, tibia y húmero izquierdo, esternón, escápula y ambas clavículas. También se encontraron raíces en el sacro, ambos coxales, cavidad nasal y cráneo, incluyendo el occipital. Se observaron en ambos pies, en todas las vértebras cervicales, torácicas y lumbares, y en algunos huesos de la mano izquierda. No se hallaron marcas de coloración en los restos. Se identificó adipocira fémur y tibia derecha, ambos radios, así como en ambas sínfisis púbicas y coxales. También se encontró adipocira en algunas falanges de la mano derecha e izquierda. No se evidenciaron pupas de insectos, precipitaciones químicas o fracturas. En relación con la meteorización, se observó en estadios WS2-WS3 en el fémur derecho y en algunos elementos de las manos y los pies. Se detectó presencia de tejido en fémur izquierdo y derecho, y se encontró una pequeña trepanación en el occipital. Asimismo, se halló cabello mezclado con raíces en el occipital y el parietal derecho, así como tejido en el coxal. El cráneo presentó autopsia. Algunos huesos del pie aparecen fusionados. En cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 57).

10- Exhumación 14: Se trata de un individuo femenino de 50 años, ubicado en la sección 62-871. Los restos proceden de nicho y posteriormente fueron inhumados en tierra. Aunque no se encontraron marcas de raíces visibles, estas fueron identificadas en el cráneo y la mandíbula. Se observaron marcas de coloración tipo óxido en la segunda y tercera falange de la mano izquierda y en la tibia izquierda. Se encontró presencia de adipocira en varios huesos, incluyendo el calcáneo derecho, el astrágalo izquierdo, el calcáneo izquierdo, el fémur derecho, la tibia derecha, el peroné derecho, el fémur izquierdo, la tibia izquierda, así como en algunos elementos del húmero, el cúbito y el radio izquierdo. También se detectó adipocira en ambas escápulas, aunque con mayor presencia en la izquierda, y en el coxal izquierdo. No se encontraron evidencias de pupas de insectos, pero sí se identificaron esqueletos de arañas en el fémur derecho, en el coxal izquierdo y en el sacro. Se encontró envoltorio en el astrágalo derecho y tela en el sacro. No se registraron indicios de meteorización ni de precipitaciones químicas. A su vez, se halló cabello en el occipital. En cuanto a la coloración según la tabla de Munsell, la notación *Hue* más representada fue 2,5Y (Imagen 58).

- | | |
|--|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

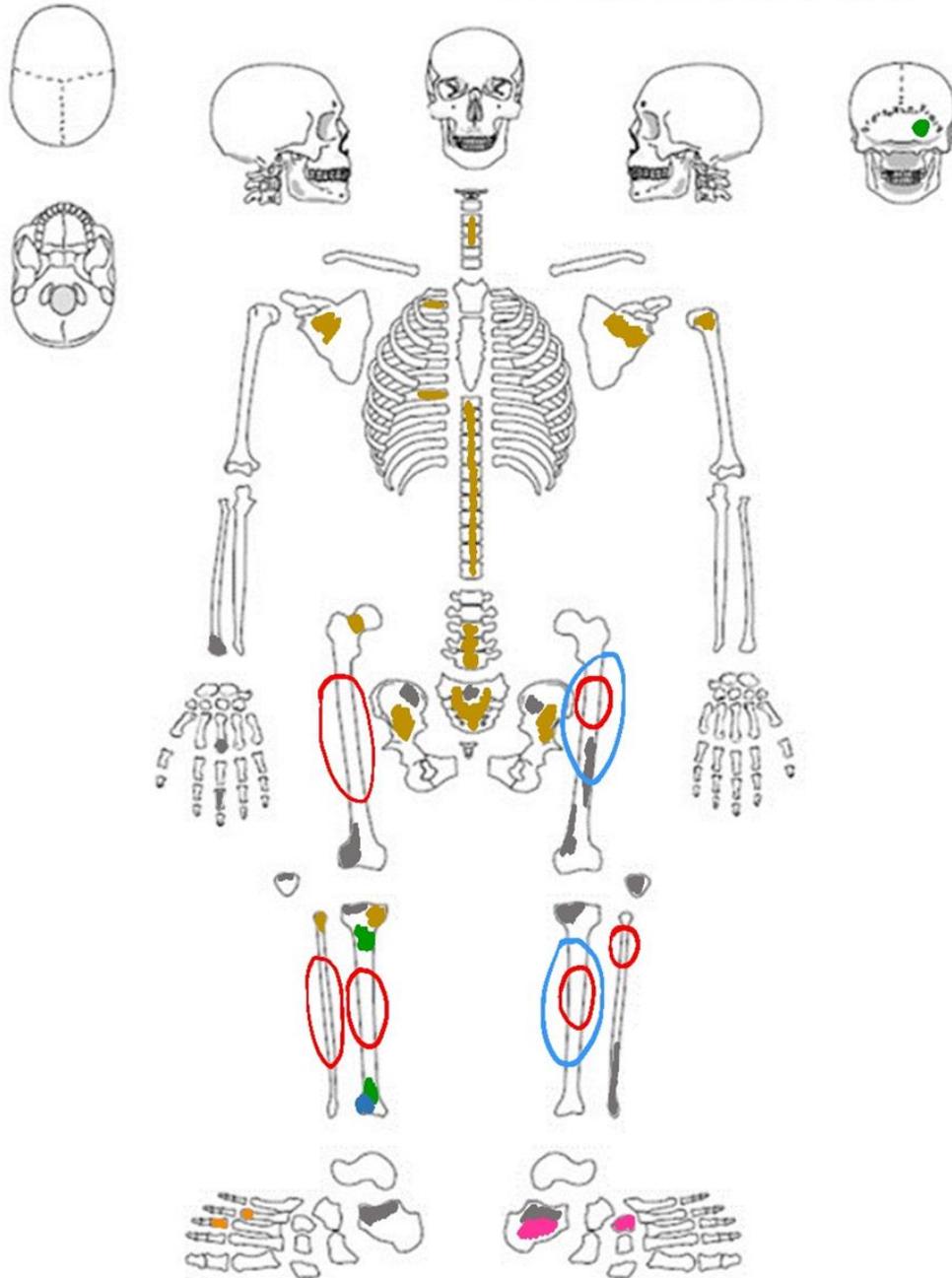


Imagen 55 - Protocolo de laboratorio a exhumación 11 (CMLP 299)

- | | |
|--|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

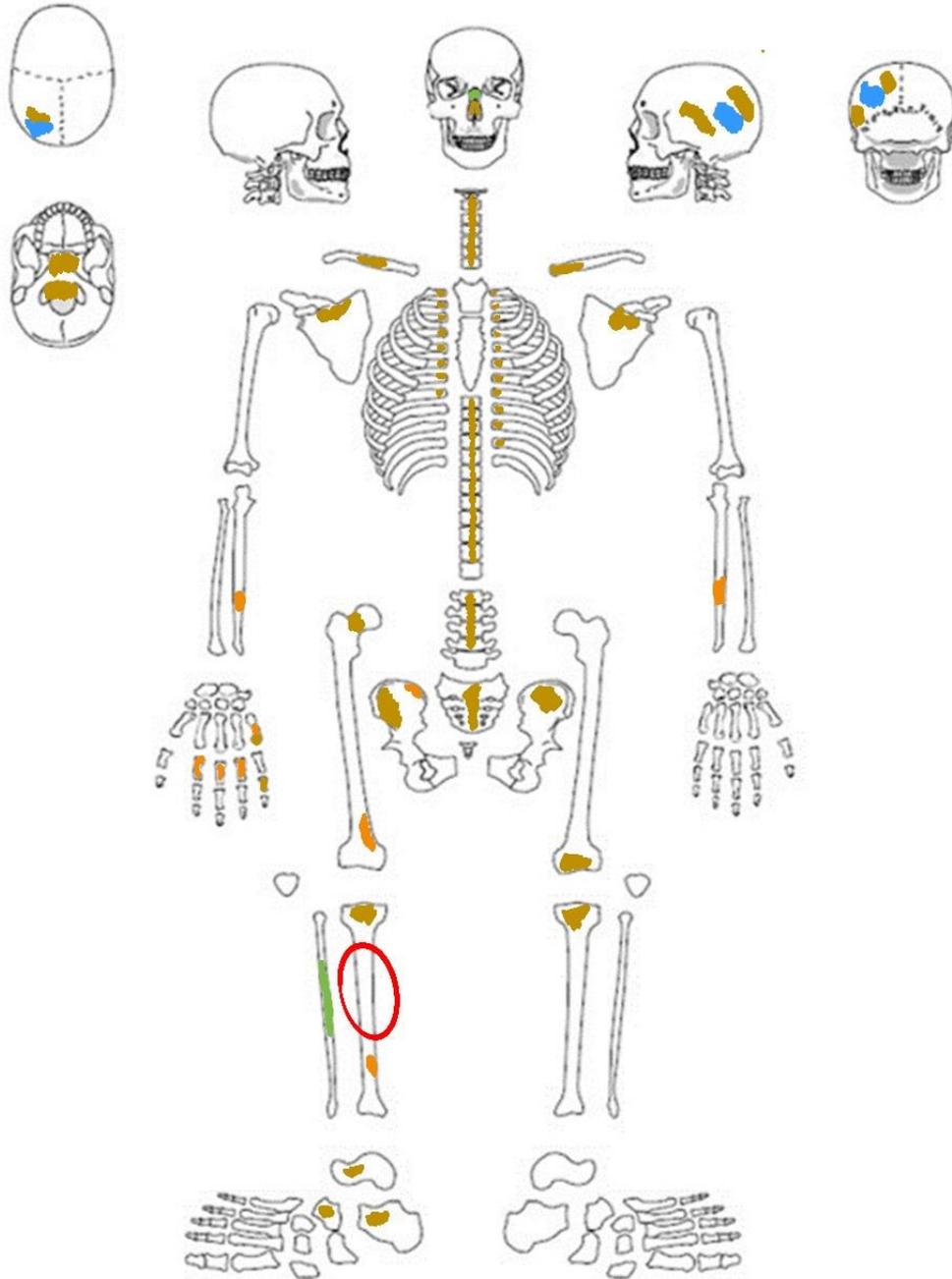


Imagen 56 - Protocolo de laboratorio a exhumación 12 (CMLP 300)

- | | |
|---|--|
| ■ Marcas de raíces | ■ Presencia de envoltorio |
| ■ Presencia de raíces | ■ Meteorización |
| ■ Marcas de coloración | ■ Precipitaciones químicas |
| ■ Adipocira | ■ Fracturas |
| ■ Entomofauna | ■ Otros |

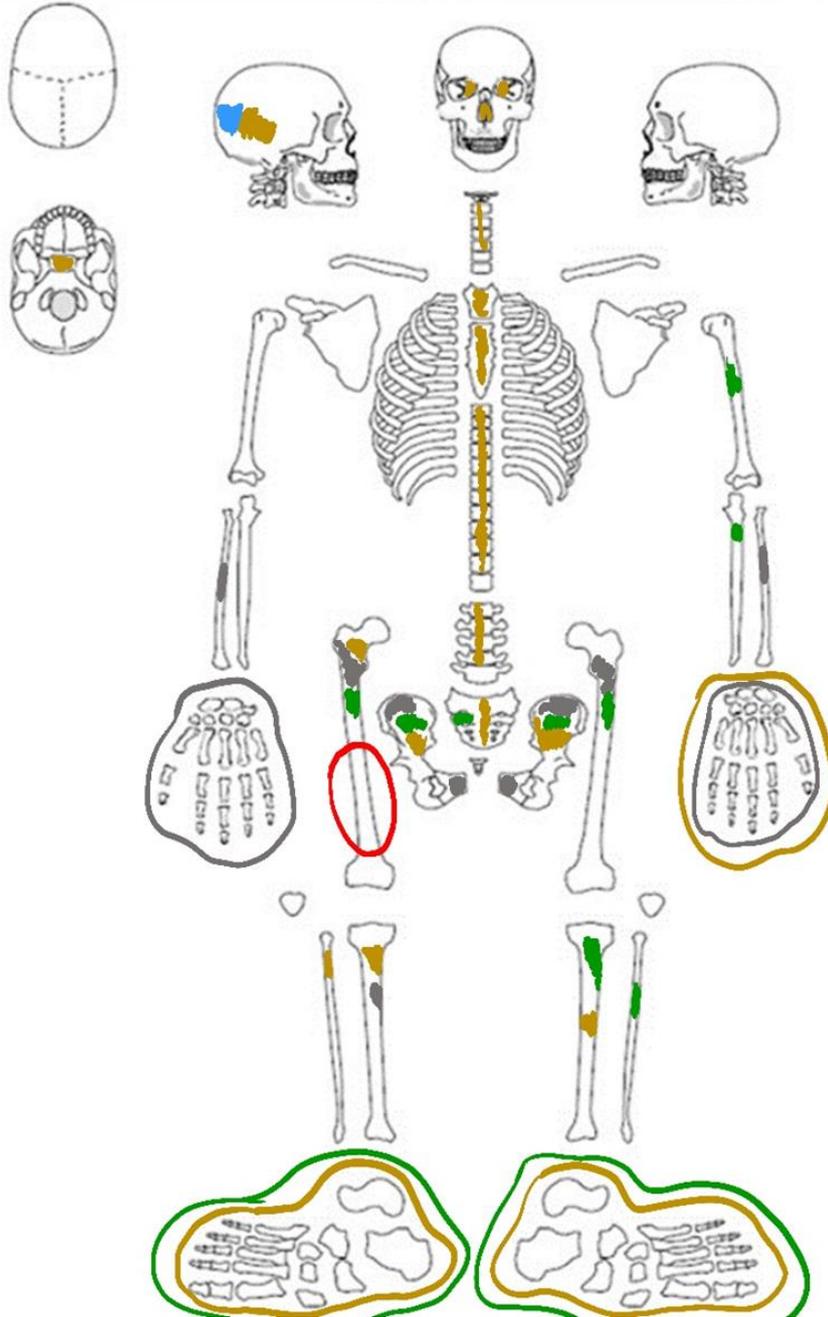


Imagen 57 - Protocolo de laboratorio a exhumación 13 (CMLP 301)

- | | |
|--|--|
|  Marcas de raíces |  Presencia de envoltorio |
|  Presencia de raíces |  Meteorización |
|  Marcas de coloración |  Precipitaciones químicas |
|  Adipocira |  Fracturas |
|  Entomofauna |  Otros |

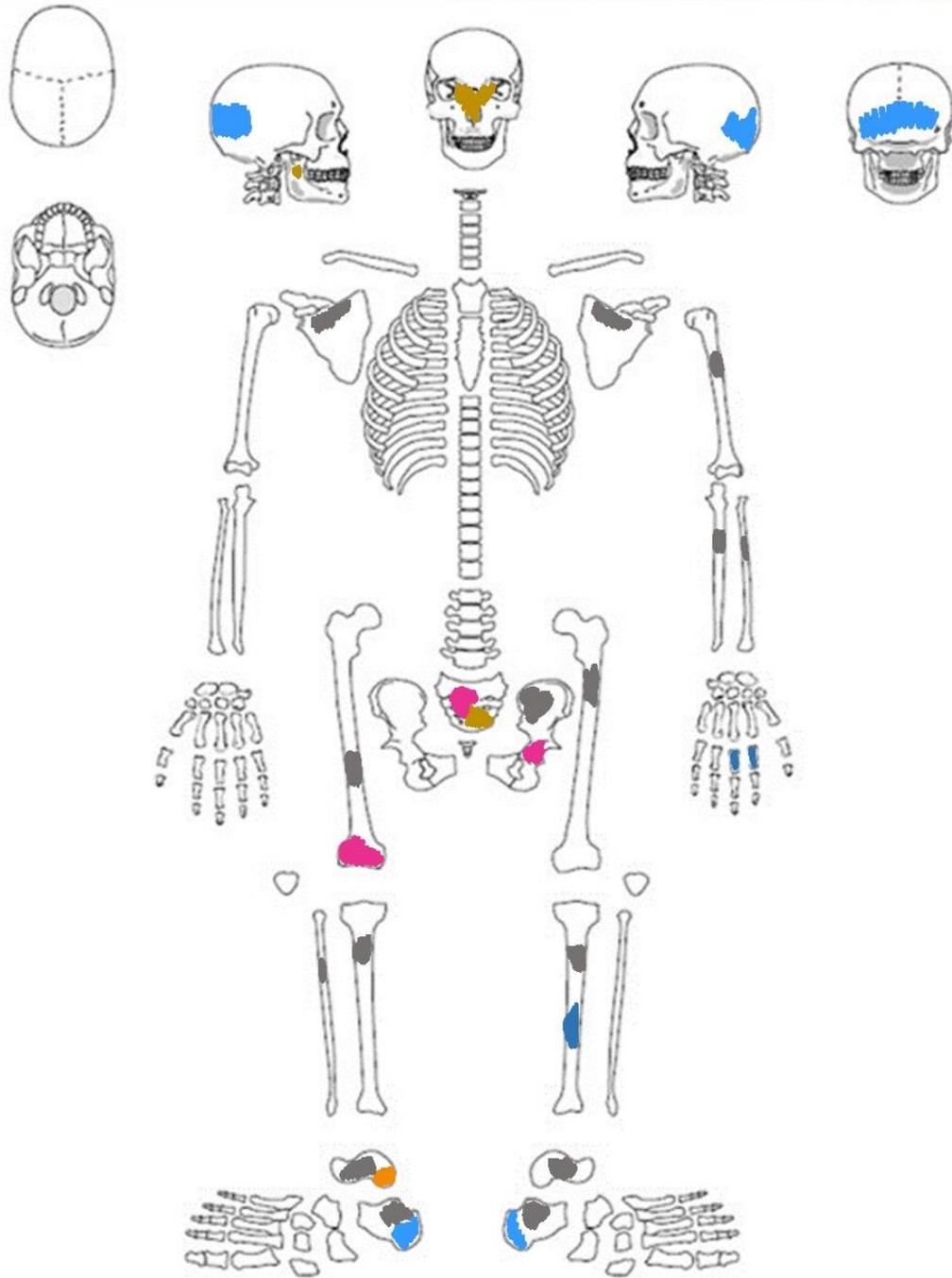


Imagen 58 - Protocolo de laboratorio a exhumación 14 (CMLP 302)

4.2. Colección Lumbre

Al evaluar las distintas trayectorias por las que pasaron los restos correspondientes a la muestra, podemos identificar tres categorías principales:

A- Inhumación en Nicho/Tierra/Depósito/Colección

B- Inhumación en Tierra/Nicho/Depósito/Colección

C- Inhumación en Tierra/Depósito/Colección.

De los individuos analizados, se encontró que 20 de ellos fueron inhumados directamente en la tierra, constituyendo un 33.3% del total de la muestra. Por otro lado, 39 individuos, equivalente al 65% de la muestra, presentaron una trayectoria que involucra el paso por tierra y luego la inhumación en nicho, depósito y finalmente Colección. Es interesante destacar que solo un individuo tuvo una trayectoria inversa, es decir, desde nicho hasta inhumación directa en tierra, representando solo el 1,6% del conjunto estudiado.

4.2.1. Marcas de raíces

De los 60 individuos pertenecientes a la Colección, se encontraron marcas de raíces en 39 de ellos, lo que representa un 65% del total de restos analizados. Estas marcas de raíces se distribuyen ampliamente en todo el esqueleto, siendo más frecuentes en el cráneo, mandíbula, coxales y huesos largos como fémures, tibias, peronés, húmeros, cúbitos y radios. También aparecen en menor medida en clavículas, escápulas y huesos de manos y pies.

La identificación de las marcas de raíces se realizó siguiendo los patrones propuestos por González (2007), que permiten diferenciar surcos lineales, dendríticos y reticulares. Los surcos lineales fueron hallados con mayor frecuencia en huesos pequeños, como las falanges de manos y pies, mientras que los patrones reticulares y dendríticos fueron los diseños más prevalentes, fundamentalmente observados en huesos largos (fémures, húmeros, tibias), planos (omóplatos) y en el cráneo.

Al separar la muestra por sexo, se encontró que el 60% de los individuos femeninos (15 individuos) presentaban marcas de raíces, mientras que el 40% (10 individuos) no mostraban evidencia de las mismas. En el caso de los individuos masculinos, el 69% (24 individuos) tenía marcas de raíces, mientras que en el 31% (11 individuos) no se registraron (Gráfico 1).

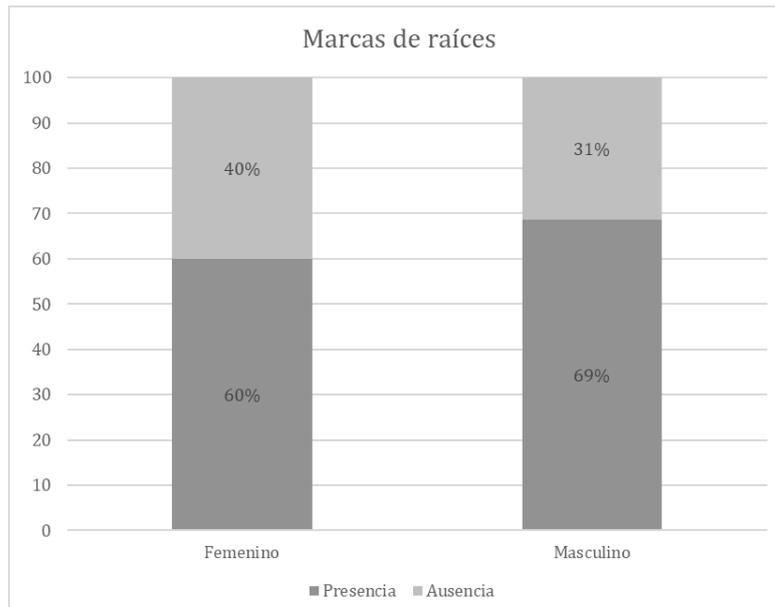


Gráfico 1

Cuando se vincula esta variable con la trayectoria de los restos, se observa que los individuos inhumados en tierra fueron más afectados, ya que el 80% (16 individuos) presentaban marcas de raíces, mientras que en el 20% (4 individuos) estaban ausentes, siendo los afectados el 75% de sexo masculinos y el 25% de sexo femenino. En las trayectorias tierra/nicho, el 56% (22 individuos) presentaba marcas, mientras que el 44% (17 individuos) no tenía evidencia de estas. Dentro de este último grupo, el 55% se encontraban en individuos masculinos y el 45% en individuos femeninos. El único caso en el que se dio el traslado de nicho/tierra (individuo femenino) no presentó signos de este agente tafonómico (Gráfico 2).

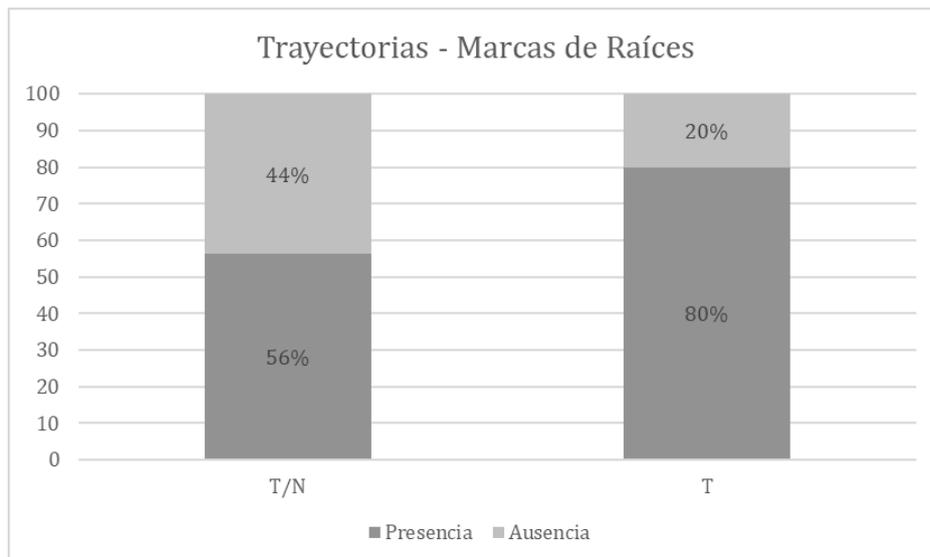


Gráfico 2

Al diferenciar los sectores dentro del CMLP, se observó que, en las zonas anegables el 33,3% (5 individuos) presentaban marcas de raíces, de los cuales el 13% correspondían a individuos femeninos y el 20% a individuos masculinos. En las zonas no anegables, el 76% de los individuos tenían marcas de raíces, con un 29% representado por individuos femeninos y un 47% por masculinos (Gráfico 3).

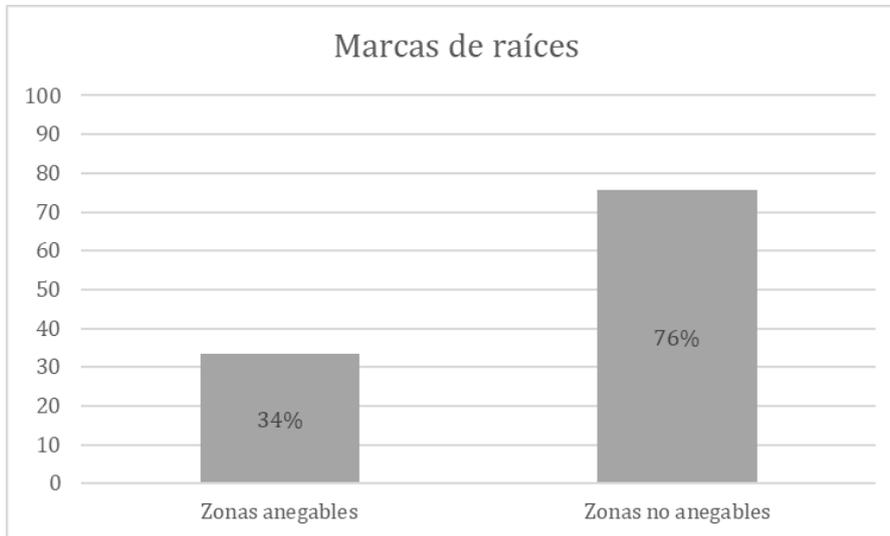


Gráfico 3

Al analizar las trayectorias en las zonas anegables, se encontró que el 23% presentaban marcas de raíces en las trayectorias tierra/nicho, mientras que el 77% no las tenían. Dentro de los individuos inhumados directamente en tierra, solo 2 tenían marcas de raíces, lo que representa el 100% (Gráfico 4).

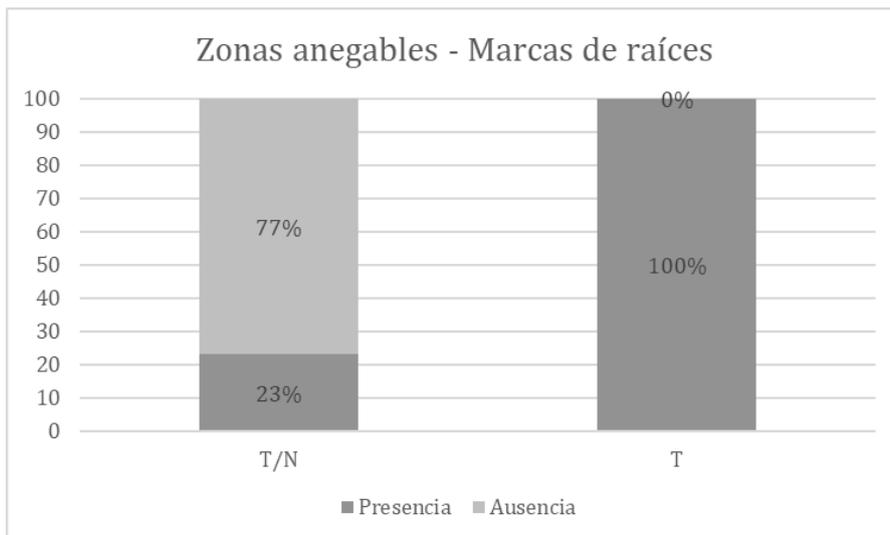


Gráfico 4

En las zonas no anegables, el 73% de los que pasaron por la trayectoria tierra/nicho presentaban marcas de raíces, mientras que en el 27% estaban ausentes. En cuanto a los

individuos inhumados directamente en tierra, 14 de ellos tenían marcas, lo que representa el 78%, mientras que 4 individuos no tenían ninguna evidencia, representando el 22% (Gráfico 5).

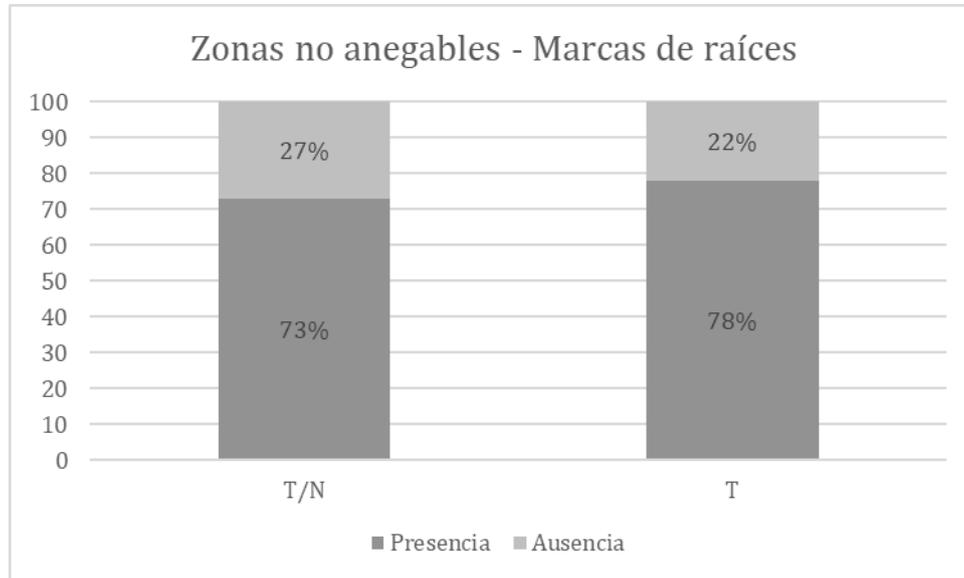


Gráfico 5

Al segmentar por zonas con mayor vegetación, el 66% (33 individuos) presentaba marcas de raíces, con un 22% de ellos correspondientes al sexo femenino y un 44% al sexo masculino. En las zonas de menor vegetación, el 60% (10 individuos) presentaban marcas de raíces, correspondiendo el 40% al sexo femenino y el 20% restante al sexo masculino (Gráfico 6).

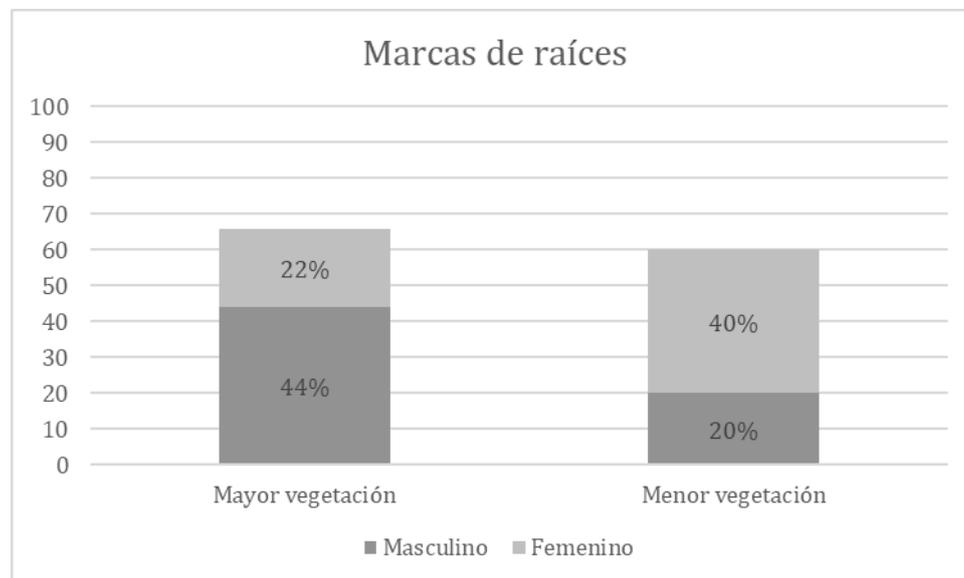


Gráfico 6

Cuando se observan las trayectorias en las secciones con mayor vegetación, se encontró que, entre aquellos cuyos restos fueron trasladados de tierra a nicho, el 56% (19 individuos) presentaba marcas de raíces, mientras que el 44% (10 individuos) no las tenían. En las inhumaciones correspondientes a tierra, el 88% (14 individuos) presentaba marcas de raíces, mientras que el 13% (2 individuos) no las tenían (Gráfico 7).

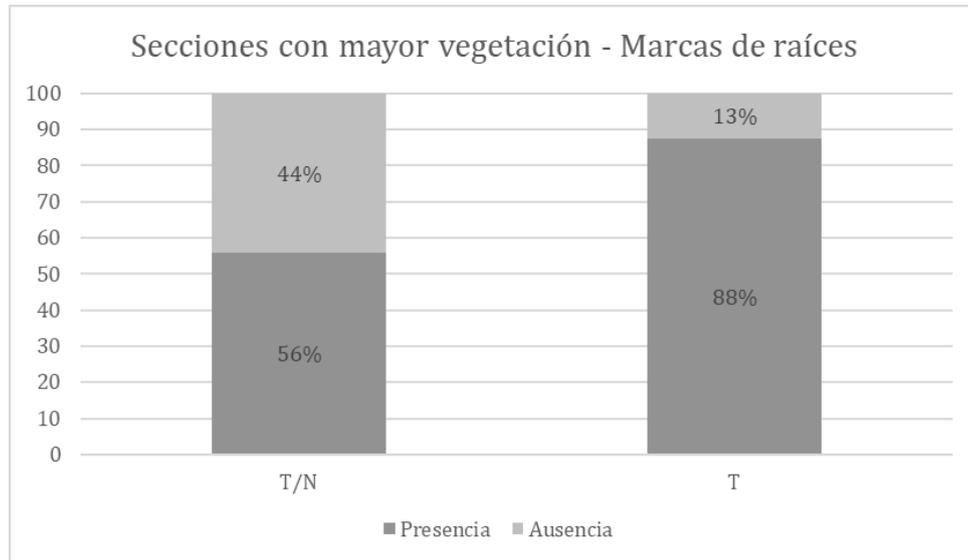


Gráfico 7

En contraste, en las trayectorias por zonas con menor vegetación, el 60% (3 individuos) de los restos que hicieron el recorrido de tierra a nicho presentaba marcas de raíces, mientras que el 40% (2 individuos) no las tenía. En las inhumaciones correspondientes a tierra, el 50% (2 individuos) mostraba marcas de raíces (Gráfico 8).

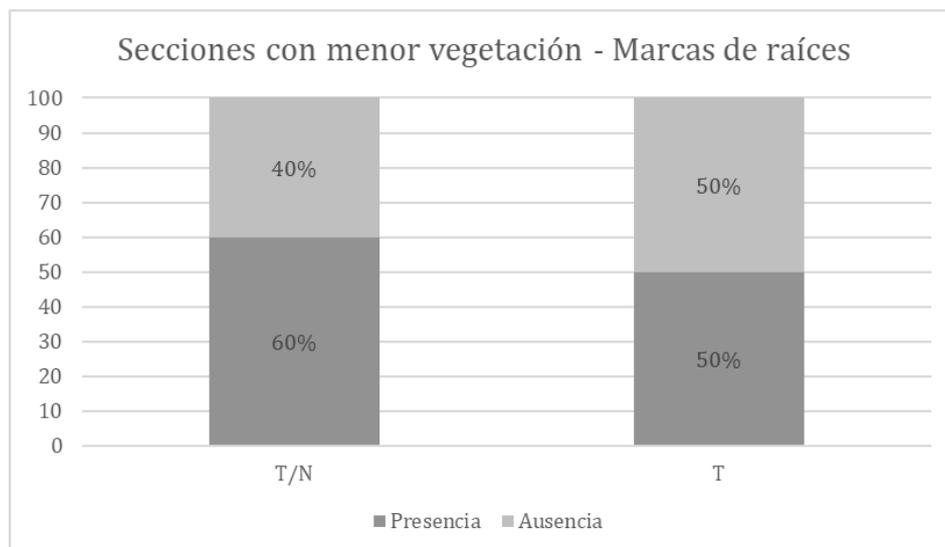


Gráfico 8

Los datos obtenidos a partir de la observación de las marcas de raíces en distintas secciones del CMLP revelan una prevalencia alta de estas marcas en los restos analizados. En las secciones con mayor y menor vegetación, los individuos con trayectoria T/N no muestran diferencias en la presencia de estas marcas, independientemente del número de individuos en cada grupo. Aproximadamente el 60% de la muestra presenta marcas de raíces (3 individuos en cada caso), mientras que alrededor del 40% no muestra evidencia de las mismas (2 individuos en cada caso). Lo mismo sucede con los individuos inhumados en tierra, donde se observa que un 50% de los 4 individuos analizados presentaban marcas de raíces.

Por otra parte, al analizar los 10 individuos exhumados por nuestro equipo la prevalencia de este rasgo también fue de un 60%, lo que resalta la importancia de considerar estos factores en futuros estudios arqueológicos y forenses en el CMLP.

4.2.2. Presencia de raíces

La presencia de raíces se encontró en 21 individuos de la muestra seleccionada dentro de la Colección, lo que representa el 35% de los casos. Estas raíces se observaron principalmente en el cráneo, vértebras, sacro y coxales, y en menor medida en huesos largos, como el fémur o húmeros, emergiendo de los agujeros nutricios.

Al analizar por sexo, solo el 24% de los individuos femeninos presentaban raíces, valor que se incrementó a un 43% en el sexo masculino (Gráfico 9).

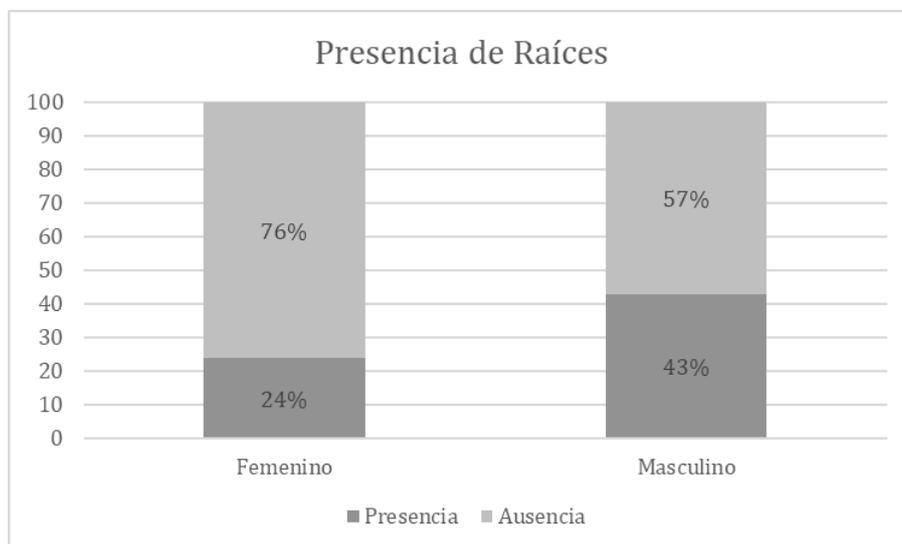


Gráfico 9

Al diferenciar los sectores dentro del CMLP, se observó que, en las zonas anegables el 33% (5 individuos) evidenciaban presencia de raíces. En las zonas no anegables, el 38% de los individuos contaban con presencia de raíces (Gráfico 10).

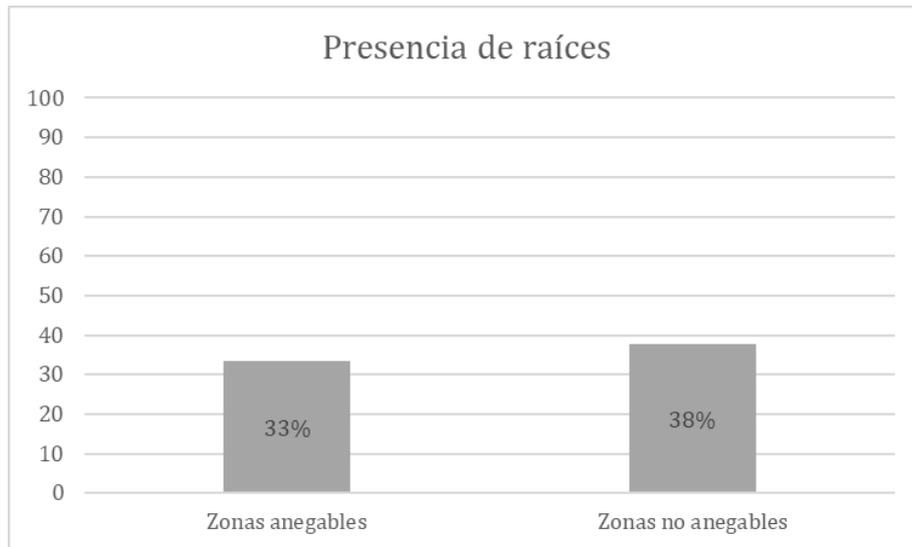


Gráfico 10

Al considerar las trayectorias de los restos, se observó que el 50% de los individuos inhumados en tierra (10 individuos) presentaban raíces. En el caso de las trayectorias tierra/nicho ese valor fue de 28% (Gráfico 11).

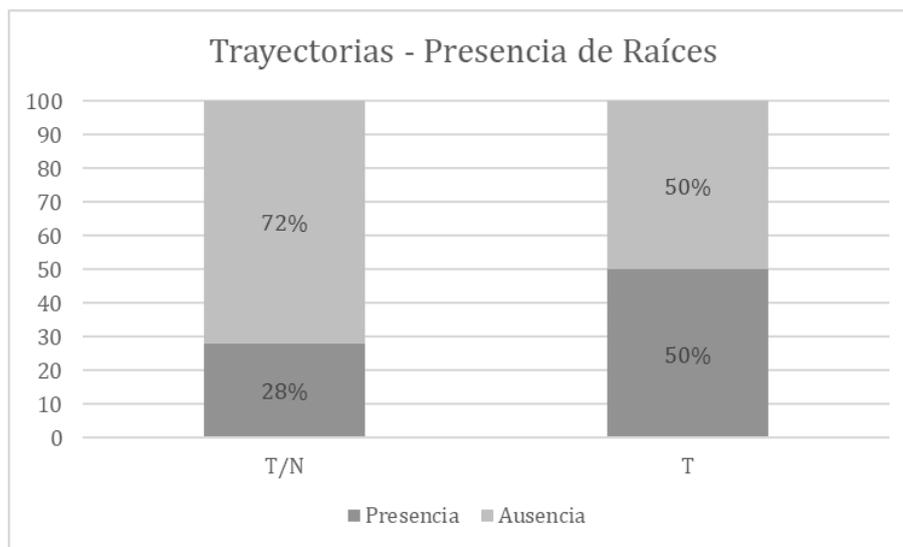


Gráfico 11

Al analizar las zonas anegables, se encontró que el 31% (4 individuos) de los individuos con trayectorias tierra/nicho presentaban raíces. Dentro de los individuos inhumados en tierra, la presencia de raíces se encontró en solo 1 individuo, lo que equivale al 50% de los esqueletos analizados (Gráfico 12).

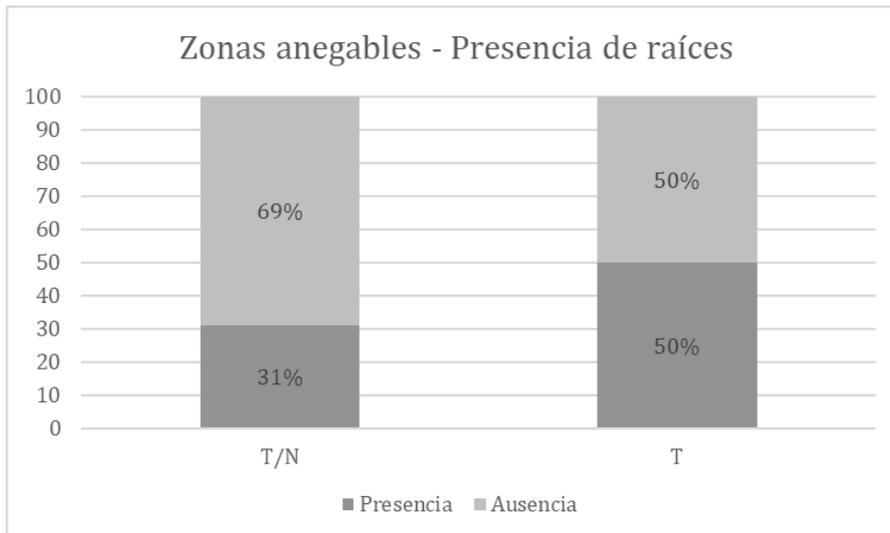


Gráfico 12

Dentro de las zonas no anegables, se observaron dos trayectorias diferentes para los individuos: tierra/nicho y tierra. En el caso de los individuos que tuvieron el pasaje tierra/nicho, se encontró que el 27% (7 individuos) presentaban raíces, mientras que el 73% (19 individuos) no tenían evidencia de ellas. En cuanto a los individuos inhumados directamente en tierra, se encontró una distribución similar. El 50% (9 individuos) presentaban raíces, mientras que el 50% (9 individuos) no mostraron ninguna evidencia de ellas. En total, en esta categoría se analizaron 18 individuos (Gráfico 13).

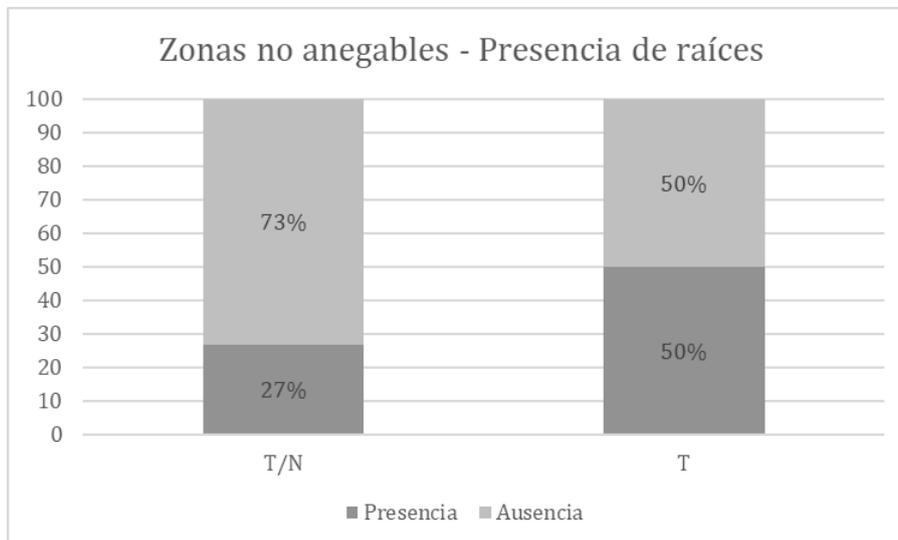


Gráfico 13

En las secciones con mayor vegetación, los individuos con la trayectoria tierra/nicho, el 29% (10 individuos) presentaban raíces, mientras que, entre los individuos inhumados directamente en tierra, el 56% (9 individuos) tuvieron presencia de raíces (Gráfico 14).

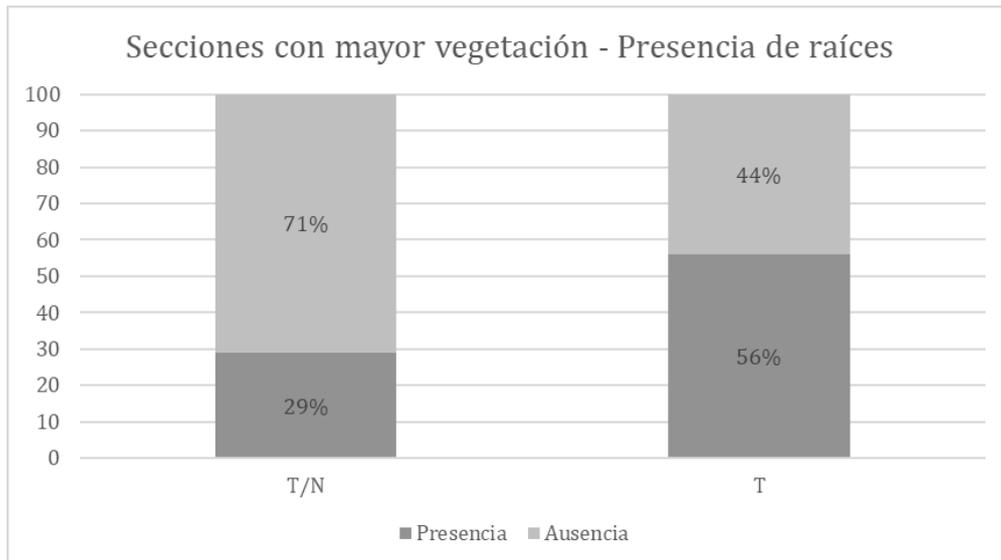


Gráfico 14

Al contrastar estos resultados con las zonas de menor vegetación, se encontraron que en las trayectorias tierra/nicho, solo un 20% presentaba raíces en comparación con las inhumaciones en tierra, donde se evidenció la presencia de raíces en el 25% de los casos, siendo mayor que en el grupo con mayor vegetación. Por otro lado, en las inhumaciones en tierra en zonas con menor vegetación, el 75% de los individuos mostraba la ausencia de raíces (Gráfico 15).

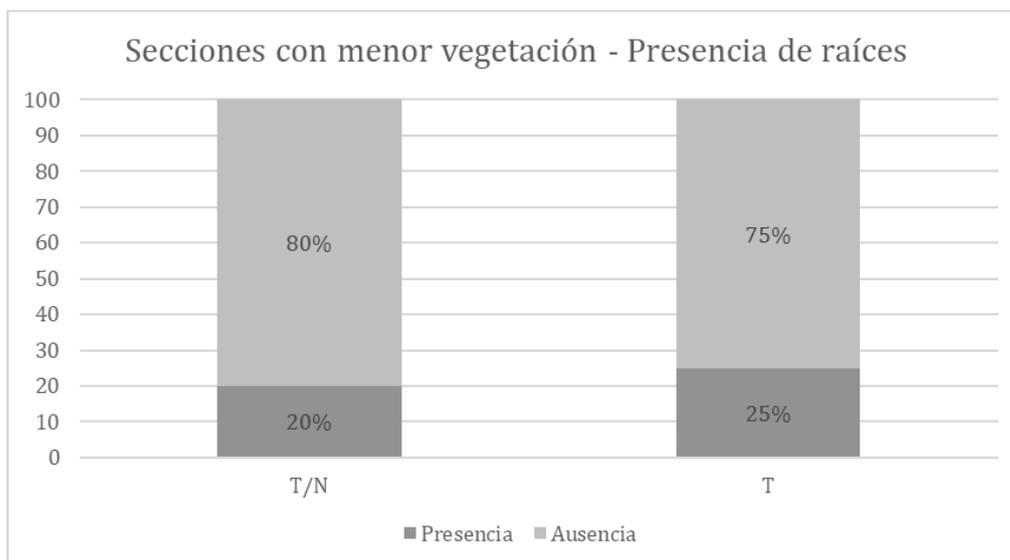


Gráfico 15

Es interesante destacar que en 9 de los 10 individuos (90%) exhumados por nuestro equipo presentaban raíces.

4.2.3. Adipocira

Se identificó la presencia de adipocira en 23 individuos de la muestra seleccionada dentro de la Colección (38%). Principalmente, este rastro se encontró en huesos del pie, coxales y en el sacro. También se registraron casos en huesos largos como fémures, tibias, peronés, húmeros, radios, así como en costillas, escápulas, vértebras y ocasionalmente en el cráneo y la mandíbula (Gráfico 16).

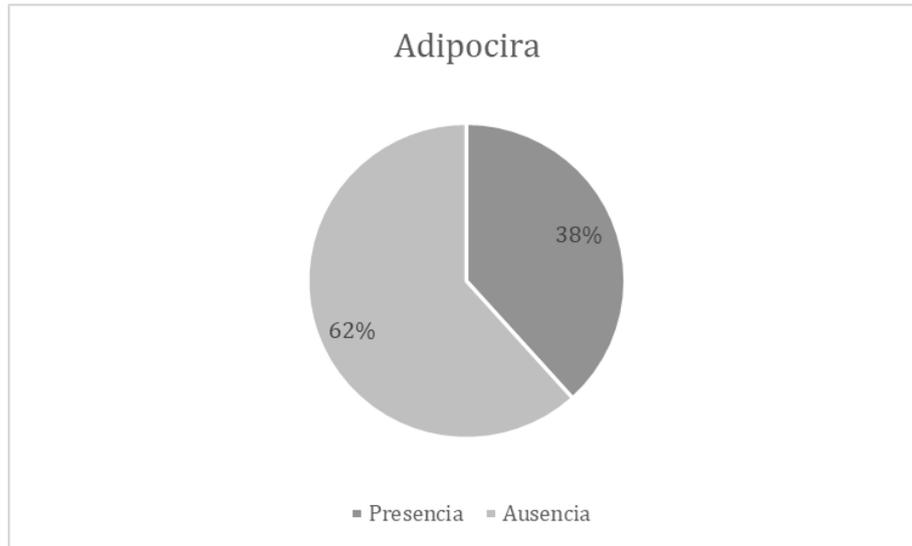


Gráfico 16

El 40% de los individuos femeninos (10 individuos) presentaban adipocira, mientras que en los masculinos se encontró en el 37% (13 individuos) de los casos (Gráfico 17).

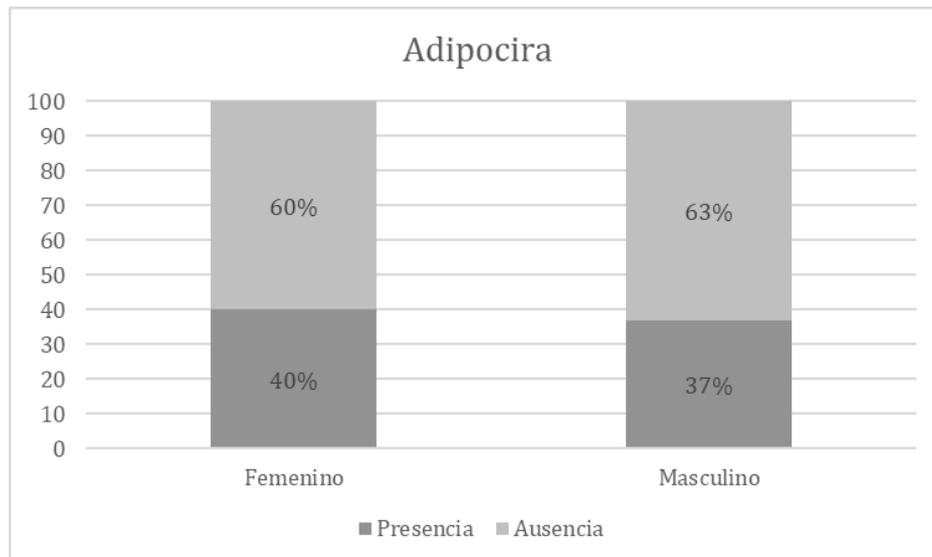


Gráfico 17

En relación con las trayectorias, se observó que el 44% (17) de los individuos que tuvieron el traslado tierra/nicho presentaron adipocira, mientras que solo el 25% de los que estuvieron inhumados directamente en tierra mostraron este rastro (Gráfico 18).

Es destacable que el único caso en el que hubo un traslado de nicho a tierra corresponde a uno de los individuos con mayor cantidad de adipocira en sus restos esqueléticos.

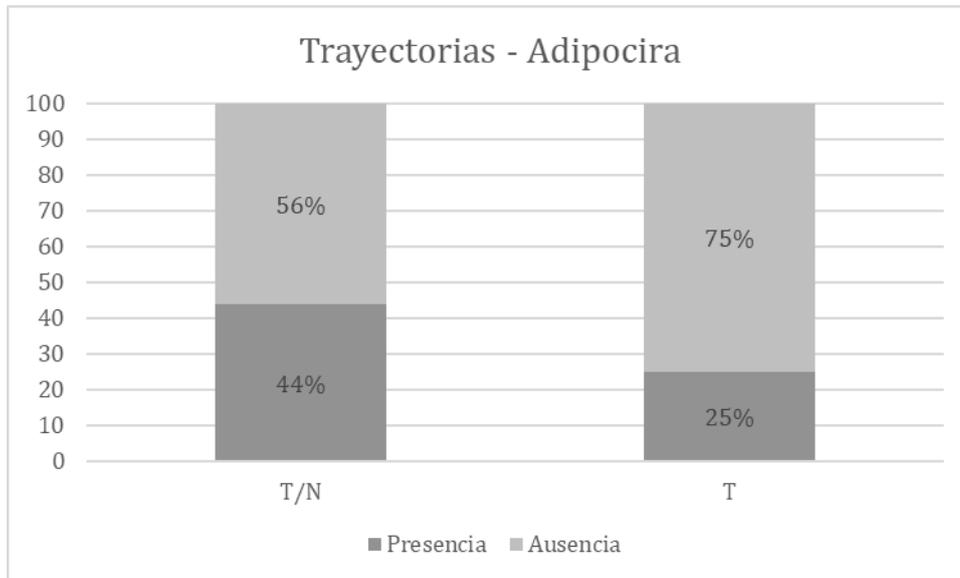


Gráfico 18

En cuanto a las zonas anegables, se encontraron un 46% (6 individuos) de casos con adipocira en las trayectorias tierra/nicho, pero no se encontraron individuos con este rastro dentro de las zonas anegables en tierra (Gráfico 19).

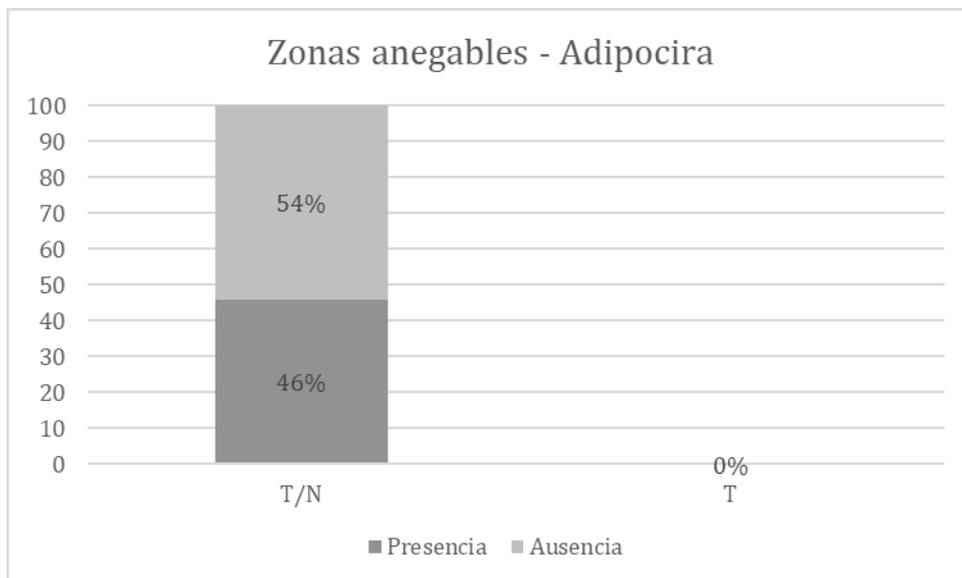


Gráfico 19

Dentro de las zonas no anegables, el 42% de los individuos que tuvieron el pasaje tierra/nicho presentaban adipocira. En los individuos que solo estuvieron inhumados en tierra, se encontró adipocira en el 28% (5 individuos) de los casos (Gráfico 20).

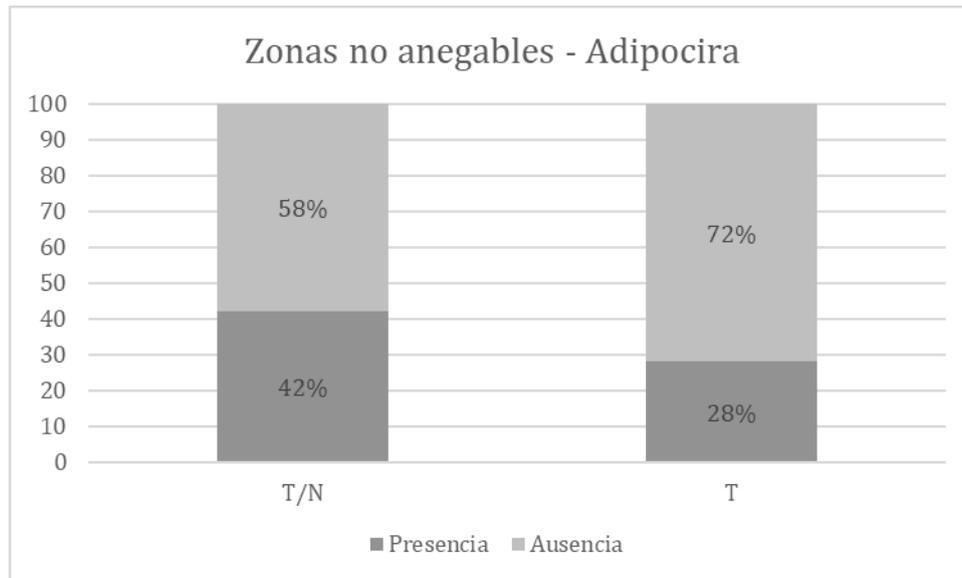


Gráfico 20

Con respecto a los individuos exhumados por nuestro equipo, el 30% (3 individuos) tenían rastros de adipocira.

Finalmente, al analizar las variables mencionadas (marcas de raíces, presencia de raíces y adipocira), se realizaron pruebas estadísticas utilizando el software SPSS versión 23.0. Se aplicaron test de chi cuadrado para explorar posibles correlaciones entre estas variables y las trayectorias de inhumación, así como con las características de las zonas, como la presencia de mayor o menor vegetación y las áreas anegables o no anegables (ver Anexo 3). Sin embargo, los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas, indicando que, dentro de los parámetros de este estudio, no hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables analizadas y los factores ambientales o las distintas trayectorias de inhumación.

4.2.4. Marcas de coloración

Entre los individuos examinados que ya obraban en la Colección, 17 esqueletos han presentado algún tipo de coloración, entre las que se destacan las tonalidades verdosas-azuladas, las rojizas causadas por la presencia de óxido, así como algunas coloraciones más oscuras. También se incluyen en este grupo las coloraciones blanquecinas (Gráfico 21).

De los esqueletos exhumados por nuestro equipo de investigación, solo 5 han evidenciado algún tipo de coloración, entre las que se destacan las tonalidades verdosas y rojizas.

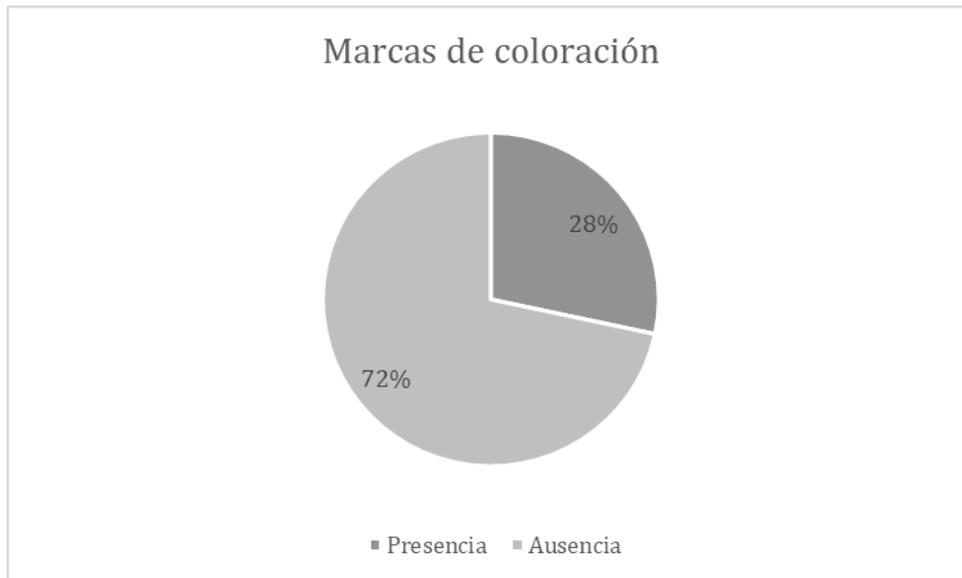


Gráfico 21

4.2.5. Presencia de animales (entomofauna)

Se encontraron puparios en 6 individuos de la Colección, lo que representa aproximadamente un 10% del total. La ubicación más destacada para estos puparios es el cráneo, principalmente en la cavidad nasal, así como en el interior de los arcos cigomáticos y en algunos alvéolos mandibulares. En menor medida, también se hallaron en vértebras, falanges del pie y costillas (Gráfico 22).

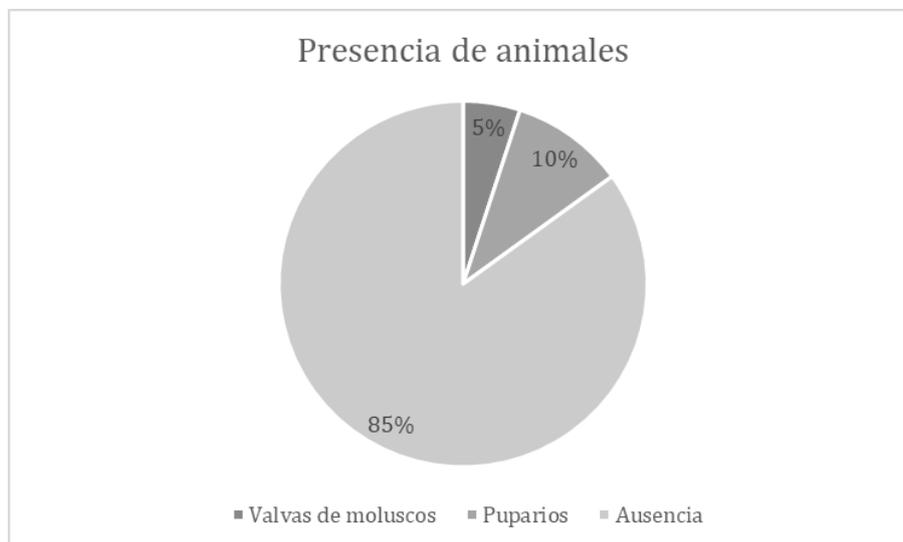


Gráfico 22

Los dípteros recolectados pertenecen a la familia Phoridae, siendo la especie más común la *Megaselia scalaris*. Además, en el individuo CMLP 279, se evidenció la presencia de la especie *Hydrotaea capensis*, perteneciente a la familia Muscidae. También se identificaron coleópteros y ácaros, aunque aún existe un remanente faunístico sin determinar.

En 3 individuos se observó la presencia de pequeñas valvas de moluscos cuyo origen no pudo ser determinado.

En cuanto a los individuos exhumados por nuestro equipo, se encontraron valvas de moluscos y restos de esqueletos de arácnidos en 2 individuos.

4.2.6. Presencia de envoltorio (tela, plástico, madera)

Se encontró presencia de envoltorio en 25 individuos de la muestra, lo que representa un 42% de los casos (Gráfico 23).



Gráfico 23

Mayoritariamente, estos envoltorios aparecen en los huesos de las manos y pies, seguidos por los huesos largos, tanto los de la parte anterior como los de la parte posterior. La presencia de envoltorio es rara en vértebras, costillas y cráneo.

En cuanto a los individuos exhumados por nuestro equipo, en 8 de los 10 casos se evidenció la presencia de envoltorio, con una distribución similar a la que se presenta en los individuos de la Colección.

4.2.7. pH

El pH del sedimento (Tabla 5) se registró con valores cercanos a 7, indicando una condición neutra. Sin embargo, al analizar el pH del sedimento en la proximidad de los restos óseos, se observó que era mayor a 7, lo que señala un ambiente más alcalino en esa área específica. En algunos casos particulares, se detectaron valores más bajos de pH, alcanzando 6 y, en ocasiones, incluso 5, lo cual puede indicar una posible acidificación localizada.

Tabla 5 – Muestras de pH del sedimento de los exhumados

Exhumación	pH	Sección CMLP
CMLP 293 – superficial	6,78	22-795
CMLP 294 - muestra 1	6,78	35-C-33
CMLP 294 - muestra 2	7,26	35-C-33
CMLP 295 – superficial	6,39	16-J-2bis
CMLP 297 – superficial	6,82	39-L-38
CMLP 299 – superficial	7,04	39-F-20
CMLP 299 – cráneo	7,03	39-F-20
CMLP 300 – superficial	7,47	39-L-13
CMLP 300 – cráneo	5,53	39-L-13
CMLP 301 – interior	5,43	46-C-5
CMLP 301 – superficial	7,76	46-C-5
CMLP 301 – cráneo	7,83	46-C-5
CMLP 302 – superficial	7,73	62-871
CMLP 302 – cráneo	6,41	62-871

Al comparar los valores de pH dentro del CMLP notamos que varían en un rango más amplio (5,43 a 7,83) en comparación con los valores por fuera del CMLP (7,06 a 7,37). Se puede decir que el pH promedio dentro del CMLP es ligeramente más ácido (6,89) en contraste con los valores promedio por fuera del CMLP (7,26) (Tabla 6).

Tabla 6 – Muestras de pH del sedimento periferia del CMLP

Periferia CMLP	pH	Ubicación
Muestra 1	7,35	Av. 137 y Av. 72
Muestra 2	7,26	Calle 74 y 135
Muestra 3	7,25	Calle 132 e/76 y 77
Muestra 4	7,37	Av. 31 y 75
Muestra 5	7,06	Av. 72 y Av. 31



Imagen 59 – Localización de las zonas donde se tomaron las muestras de pH del sedimento de los individuos exhumados

4.2.8. Meteorización

Se identificó meteorización en 14 individuos de la Colección, afectando diversos elementos como huesos de ambos pies, costillas, huesos largos, cráneo, entre otros.

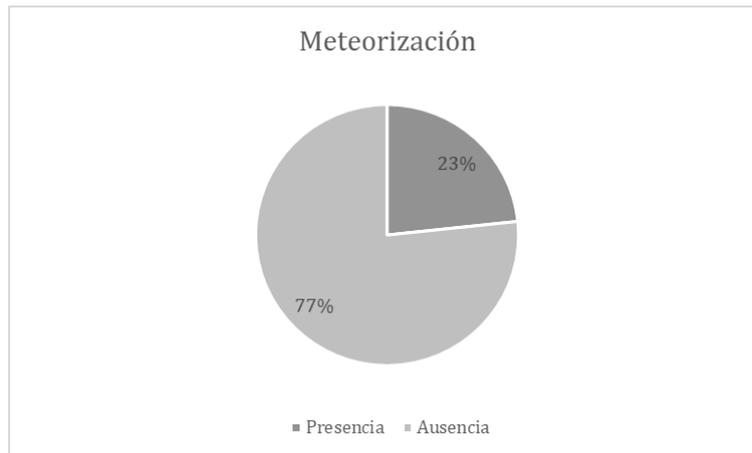


Gráfico 24

Tabla 7 – Individuos de la Colección con signos de meteorización

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo	Meteorización (grado 0-5)
37	11-G-40	T	48	M	Tercer y cuarto metacarpo izquierdo; segundo y quinto metacarpo derecho. Calcáneo y astrágalo derecho e izquierdo (WS1-WS2).
42	50-L-18	T	44	M	En costillas izquierdas y derechas (WS3-WS4)
120	44-K-14	T	26	F	Tibia izquierda (WS1-WS2)
157	44-H-39	T/N	36	M	Calcáneo izquierdo (WS1)
164	48-E-19	T/N	48	M	En todo el esqueleto (WS3-WS4)
201	10-C-25	N/T	56	F	Frontal WS2-WS3
204	29-B-34	T/N	59	M	Esternón, manubrio, calcáneo y primer metatarsiano derecho (WS1-WS2)
258	17-K-50	T/N	33	M	En tibia izquierda (WS2)
270	52-D-17	T/N	18	M	En ambos calcáneos (WS1-WS2)
280	8-168	T/N	38	F	Fémur izquierdo (WS2-WS3)
281	52-L-24	T/N	36	M	En ambos calcáneos (WS2-WS3)
288	27-H-20	T/N	27	F	Tibia izquierda, tibia derecha, fémur derecho, radio izquierdo, en occipital y parietales (WS2-WS3)
289	41-LL-34	T/N	32	M	Primer metatarso derecho y húmero izquierdo (WS2-WS3)
292	36-G-32	T/N	28	M	En radio y clavícula izquierda y clavícula derecha (WS1-WS2)

En cuanto a los individuos exhumados por nuestro equipo, se identificó meteorización en los restos de 7 individuos. Esta afectó principalmente los pies, las falanges de la mano izquierda, el frontal y los huesos largos.

Tabla 8 - Individuos exhumados con signos de meteorización

CMLP	Sección	Tipo de entierro	Edad	Sexo	Meteorización (grado 0-5)
295	16-J-2bis	T	49	M	En ambos pies (WS1-WS2)
296	18-893	T	25	M	En ambos pies (WS3)
297	39-L-38	N/T	54	F	En falanges de mano izquierda (WS0-WS1)
298	39-L-38	N/T	43	M	Frontal (WS1-WS2)
299	39-F-20	T	21	F	Se aprecia mayoritariamente en los huesos largos. Se puede clasificar desde WS1, WS2 y WS3.
300	39-L-13	T	48	F	Fémur derecho (WS2-WS3)
301	46-C-5	T	19	F	Fémur derecho (WS2-WS3) y en algún que otro elemento de manos y pies también.

Se identificaron grados de meteorización, tanto en la Colección como en los restos exhumados. Estos grados de meteorización abarcan un rango que va desde WS0 hasta WS4. No obstante, cabe destacar que predominaron los grados intermedios de meteorización, específicamente WS1, WS2 y WS3 en ambas muestras.

4.2.9. Alteraciones químicas

Aunque en la muestra seleccionada no se hayan evidenciado alteraciones químicas como la presencia de carbonato de calcio y manganeso, es importante tener en cuenta que la ausencia de detección en esta etapa específica de análisis no descarta por completo su presencia. Los procesos tafonómicos pueden ser complejos y variados, y algunos compuestos químicos pueden no ser fácilmente detectables en ciertas condiciones dentro de un cementerio contemporáneo.

4.2.10. Preservación

4.2.10.1. ICOAS

El Índice de Conservación Osteoarqueológico (ICOAS) estimado en los 10 esqueletos exhumados por nuestro equipo de trabajo fue 73%, en tanto que para los 60 excavados por el personal del CMLP fue de 54% (Gráfico 25). Al segmentar la muestra de los primeros por sexo, el valor para individuos femeninos fue de 77% y para masculinos de 68%. Con respecto a los

individuos pertenecientes a la Colección, el ICOAS estimado fue de 53% y 55% para los sexos femenino y masculino respectivamente (Gráfico 26).

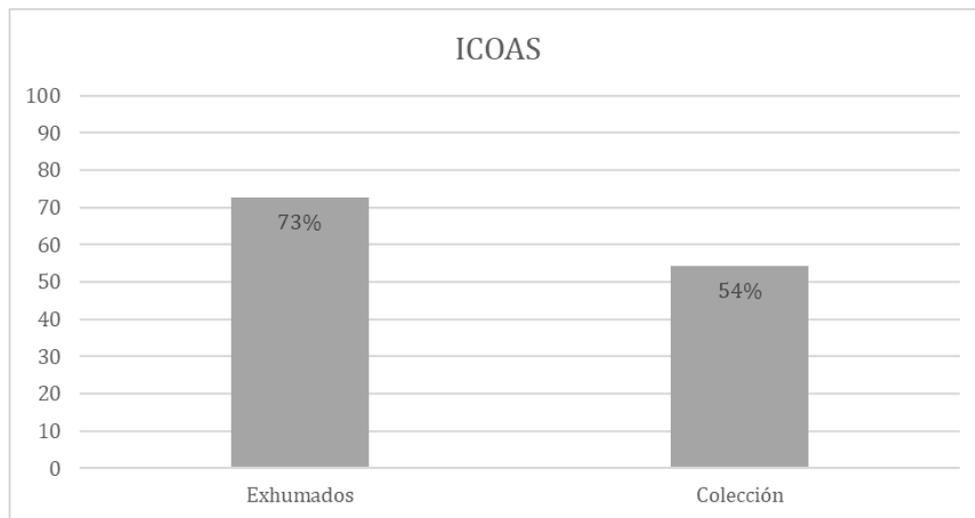


Gráfico 25

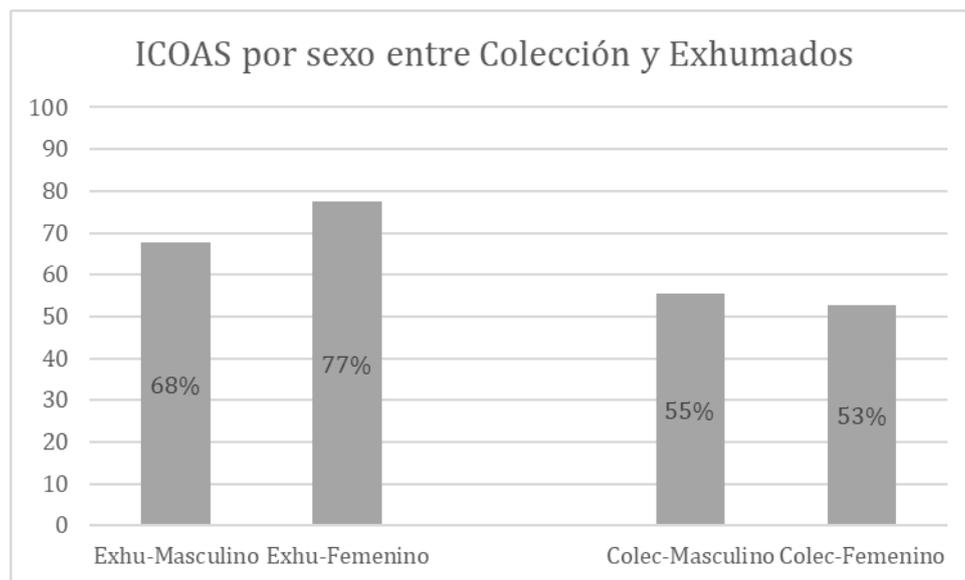


Gráfico 26

A continuación, se segmentó la muestra perteneciente a la Colección de acuerdo a diferentes variables relacionadas a su historia tafonómica. En cuanto a la trayectoria de los individuos dentro del CMLP, se estimó un ICOAS para aquellos que estuvieron en tierra del 57%, mientras, mientras que para los que tuvieron trayectoria tierra/nicho fue apenas menor, del 53%. Hubo un único caso de trayectoria nicho/tierra con un ICOAS del 39% (Gráfico 27).

Se encontró que en las áreas anegables el ICOAS es del 52%, mientras que en las zonas no anegables es del 55%. Además, se evidenciaron diferencias en relación con la vegetación: en las zonas de menor vegetación, el ICOAS es de 45%, y en las zonas de mayor vegetación fue del 56% (Gráfico 27).

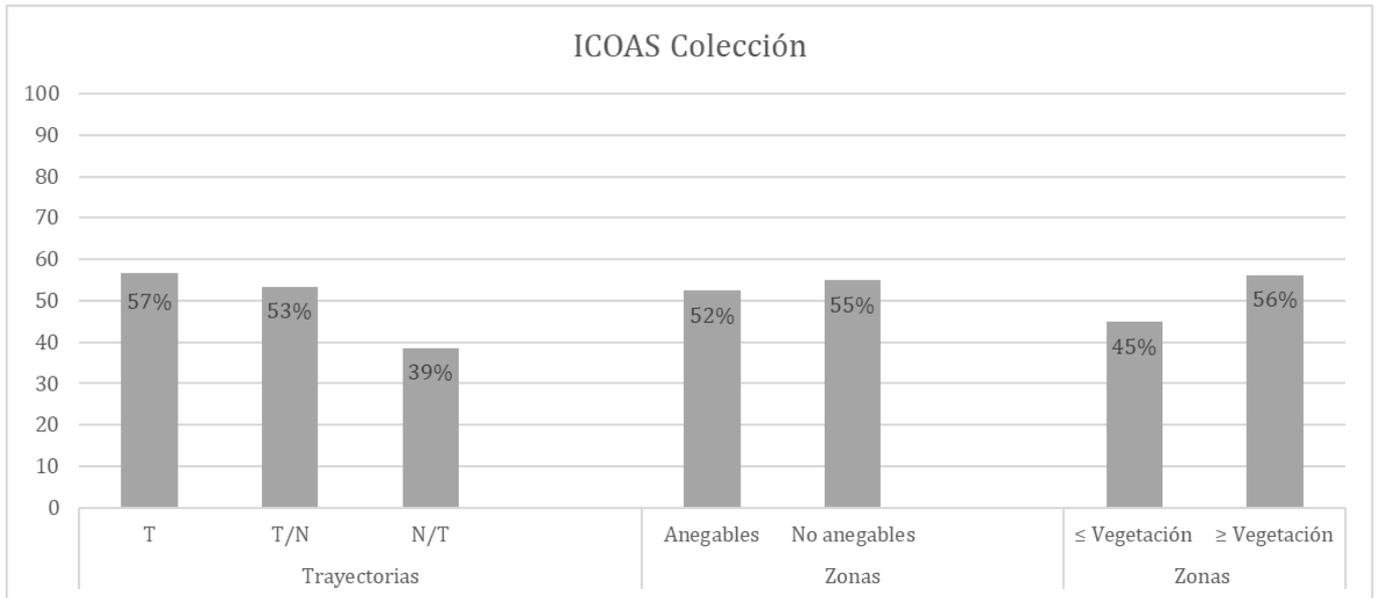


Gráfico 27

Segmentando la muestra por grupos de edad, el ICOAS estimado fue del 54% para los individuos mayores de 45 años y del 55% para los menores a esa edad de muerte. Por último, al incluir al sexo como variable, se observó que para el índice alcanzó un 54% para el sexo femenino en individuos menores de 45 años y del 55% para las mayores a esa edad, valores que alcanzaron el 53% y 58% para el sexo masculino (Gráfico 28).

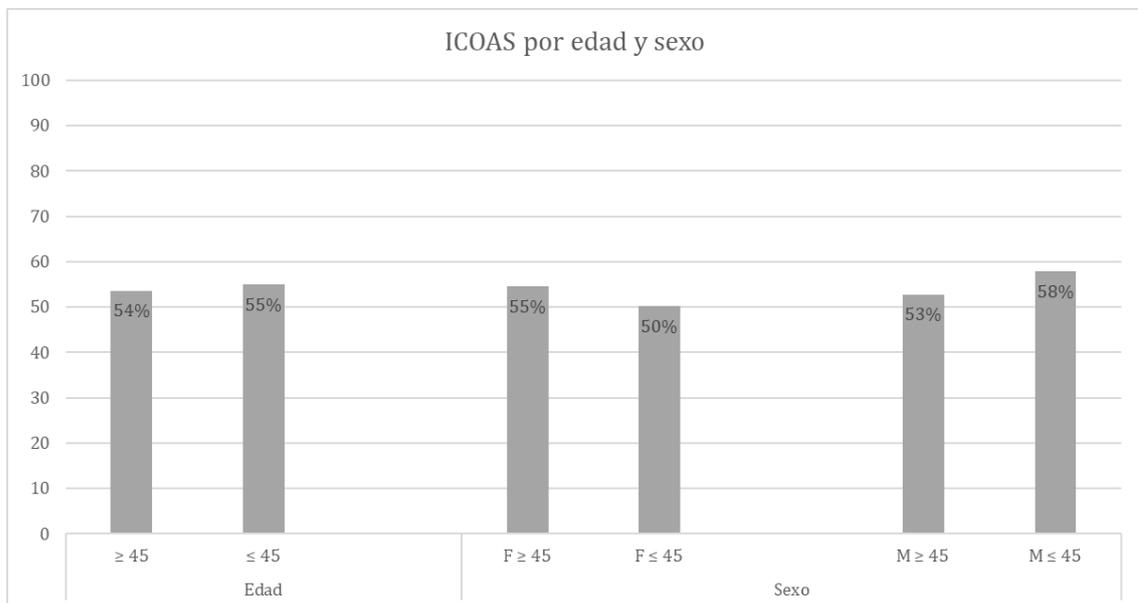


Gráfico 28

Con respecto a los individuos exhumados por nuestro equipo de investigación, el ICOAS es del 73% para aquellos que provienen de tierra, mientras que para los que tienen trayectoria nicho/tierra es del 71%. Al diferenciar entre zonas anegables y no anegables, encontramos un ICOAS del 74% para los primeros, mientras que para las zonas no anegables fue del 71%. Observamos un patrón similar en las zonas con menor vegetación, donde el índice resultó del

70%, en contraste con las zonas con mayor vegetación, donde es del 74%. Además, al analizar la muestra segmentando por grupos de edad, descubrimos que el ICOAS fue del 76% para los individuos mayores de 45 años, mientras que para los menores de 45 años resultó en un 71% (Gráfico 29).

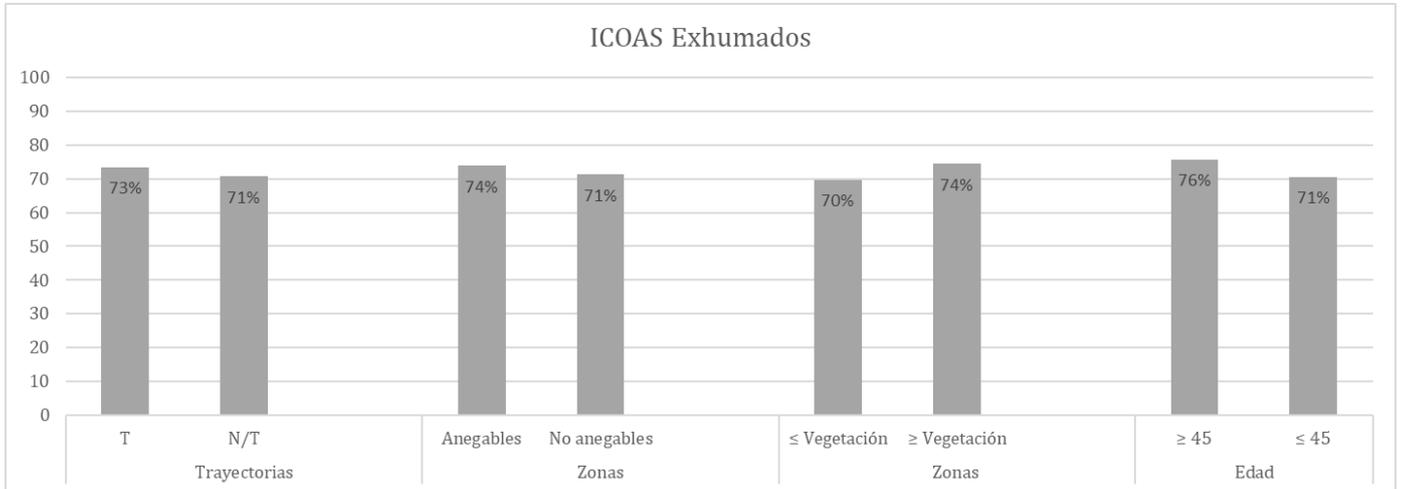


Gráfico 29

4.2.10.2. IRO

Con relación al Índice de Representación Ósea (IRO) de la muestra correspondiente a la Colección, se identificaron elementos óseos que mostraron una alta representatividad, como el coxal derecho, la escápula izquierda y el radio derecho, todos ellos con valores cercanos o iguales al 95%. En contraste, se observó que ciertas piezas de menor tamaño, como aquellas pertenecientes a manos, pies o la rótula izquierda, presentaron una menor representatividad, con porcentajes de presencia por debajo del 50% (Gráfico 30).

Al segmentar la muestra de la Colección, por sexo y edad hasta 45 años, nos encontramos que los elementos con menor IRO para el grupo femenino se encuentran la rótula izquierda (18%), mano izquierda (24%), y mano derecha (25%). Por otro lado, para los masculinos, se destacan la rótula derecha (50%), el vómer (55%), y los huesos nasales izquierdo y derecho (ambos con un 64%). En general, los elementos con los IRO más altos para ambos sexos incluyen la escápula izquierda, cúbito izquierdo, tibia izquierda, y todos los huesos del brazo derecho (100% para todos) (Gráfico 31).

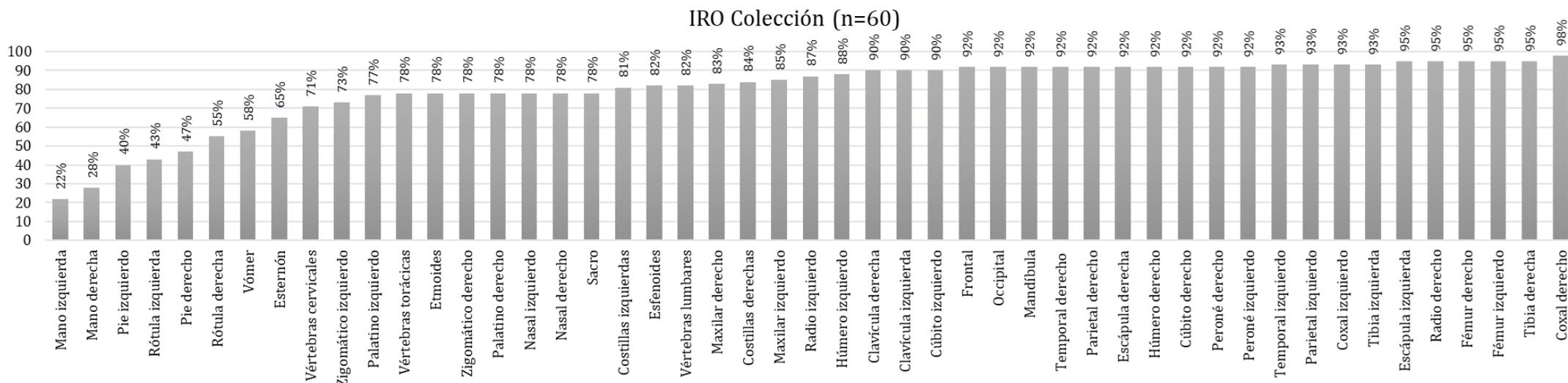


Gráfico 30

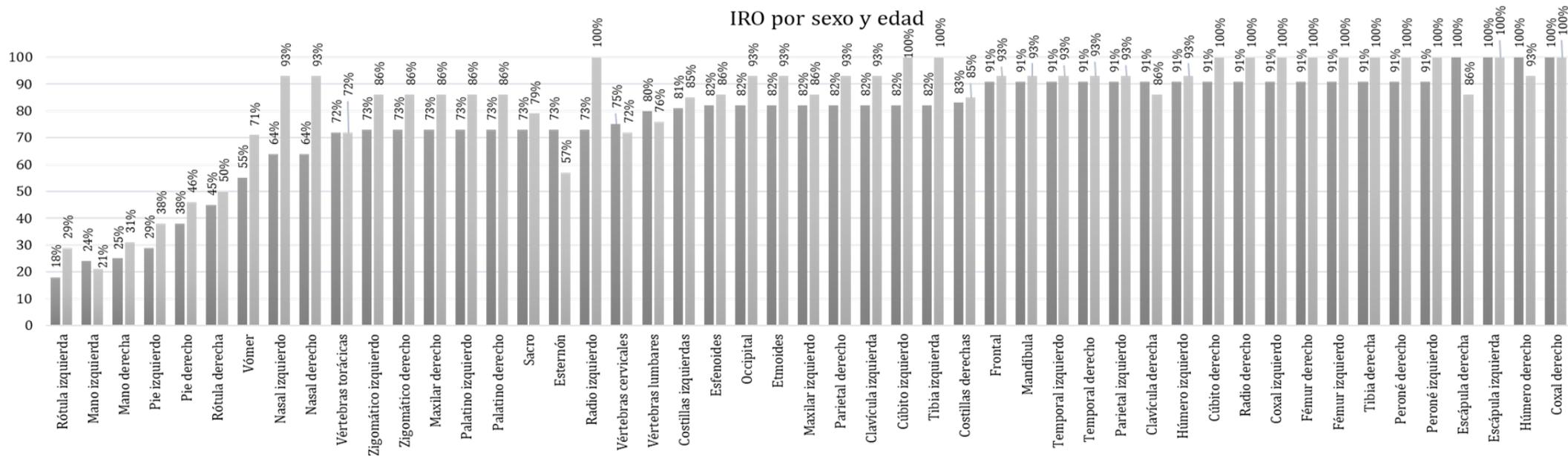


Gráfico 31

En el análisis del IRO para el grupo de individuos mayores de 45 años, se destacan patrones significativos en la representatividad de los elementos óseos según el sexo. En el caso del grupo femenino, se observa que la rótula izquierda presenta un IRO del 29%, mientras que, en el grupo masculino, este valor se eleva considerablemente al 61%. Además, para ambos sexos, los elementos con los IRO más altos incluyen la escápula izquierda, cúbito derecho, cúbito izquierdo, radio derecho, radio izquierdo, coxal derecho, y los huesos del miembro inferior de ambas lateralidades, todos con un IRO del 100% (Gráfico 32).

En las zonas anegables, los elementos menos representados son similares: la mano izquierda presenta un IRO del 20%, mientras que, en las zonas no anegables, este valor aumenta ligeramente al 23%. Asimismo, la rótula izquierda en zonas anegables tiene un IRO del 40%, mientras que en las no anegables es del 44%. Además, en ambas zonas, los elementos con los IRO más altos incluyen la escápula derecha, el radio derecho, el peroné izquierdo y todos los huesos del parietal, occipital, temporal derecho y frontal, todos con un IRO del 100% (Gráfico 33).

En el análisis del IRO para los elementos óseos en distintas trayectorias de enterramiento, se observaron diferencias en la representatividad de los huesos. En la trayectoria N/T, que corresponde a un solo individuo, se encontró un IRO del 100% para muchos elementos, como ambos coxales, fémures, tibias, entre otros, lo que indica una alta preservación y recuperación de los huesos. Por otro lado, en la trayectoria T/N, se obtuvo un IRO del 33% para las vértebras torácicas y del 43% para las vértebras cervicales, lo que sugiere una representatividad más limitada para estos huesos. En general, la mayoría de los elementos óseos en Tierra muestran un IRO alto, indicando una recuperación significativa de los huesos en esta condición (Gráfico 34).

En el análisis del IRO para los elementos óseos en áreas de menor y mayor vegetación observamos que en las zonas de menor vegetación, la rótula izquierda muestra un IRO del 20%, mientras que, en las zonas de mayor vegetación, este valor se eleva considerablemente al 48%. Asimismo, para varios elementos, como la mano izquierda, la mano derecha, el esternón y los pies izquierdo y derecho, se encontró una diferencia en el IRO entre ambas condiciones. Por otro lado, elementos como el coxal derecho, el fémur izquierdo y la escápula derecha, presentan un IRO del 100% en las áreas de mayor vegetación (Gráfico 35).

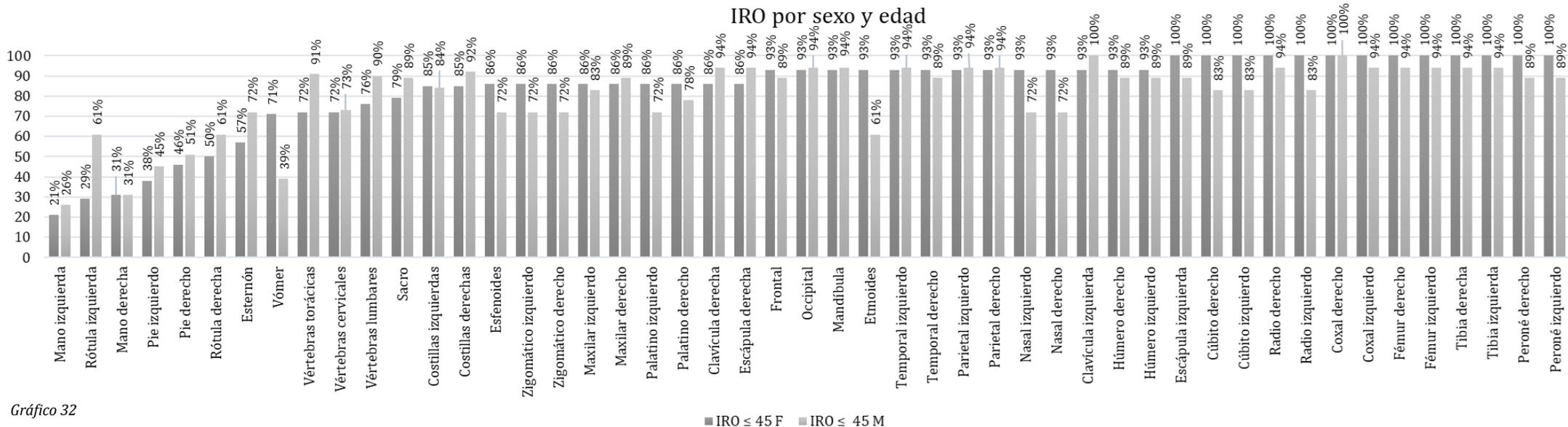


Gráfico 32

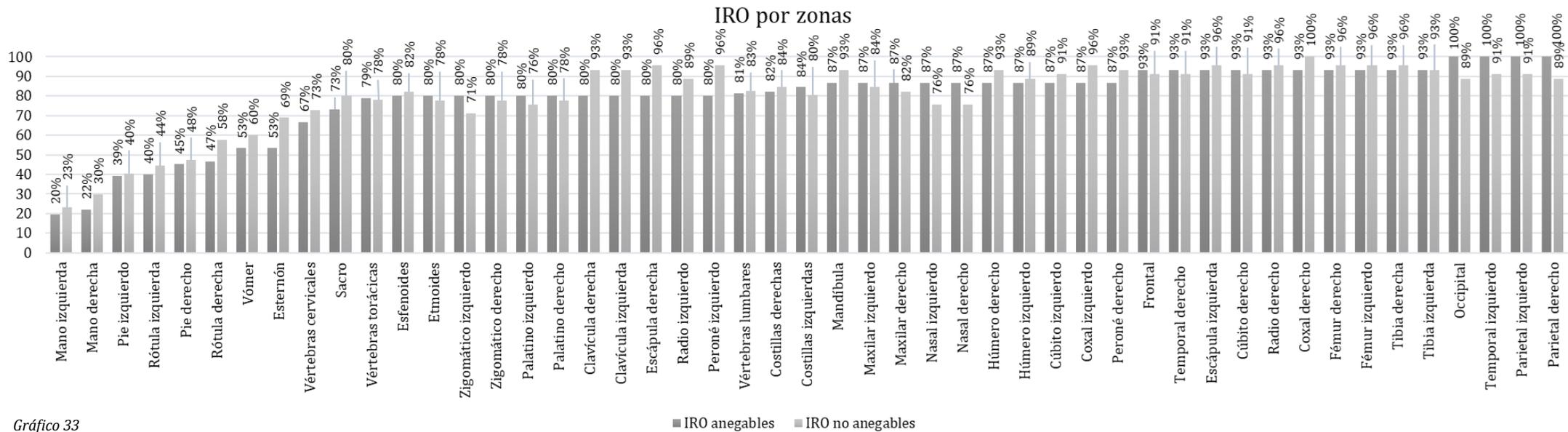


Gráfico 33

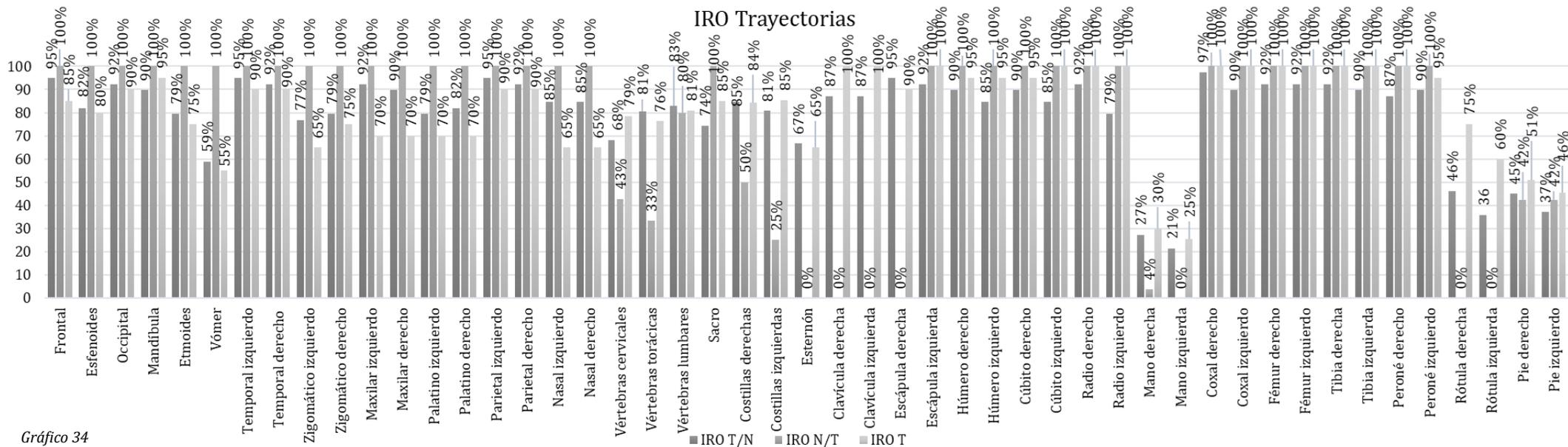


Gráfico 34

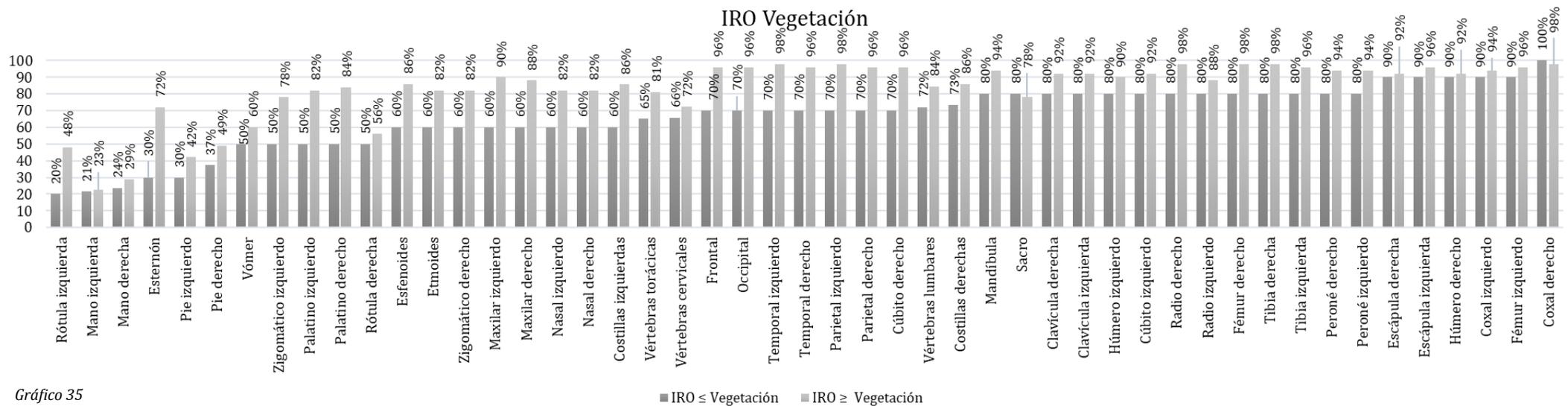


Gráfico 35

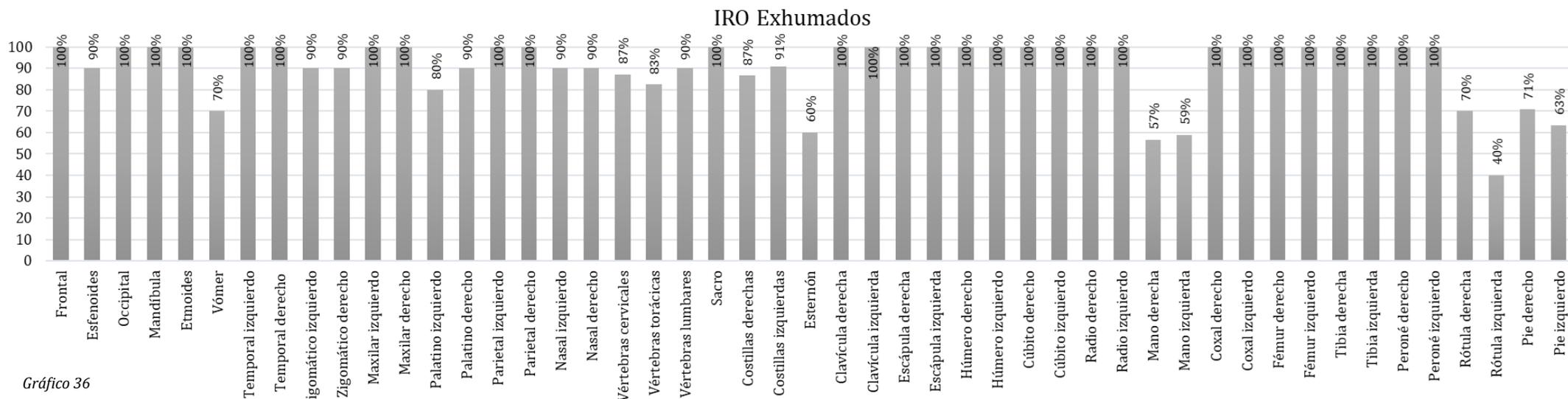


Gráfico 36

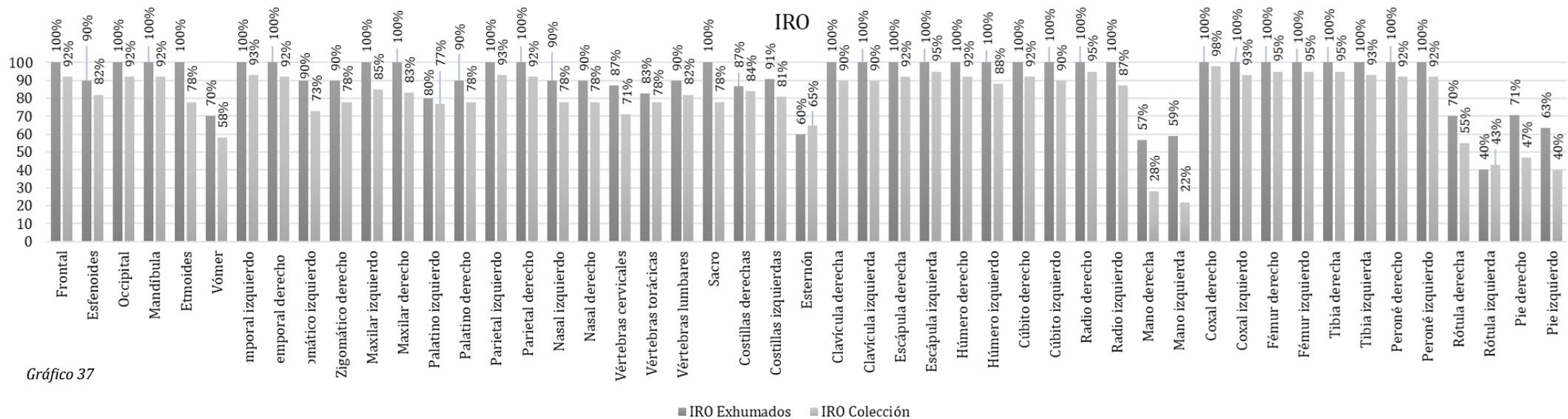


Gráfico 37

En el análisis del IRO para los elementos óseos exhumados por nuestro equipo de investigación, se encontraron variaciones significativas en la representatividad de los huesos. Algunos elementos, como el frontal, el occipital, la mandíbula, el etmoides, ambos temporales, escápulas, clavículas, húmeros, cúbitos, radios, coxales, fémures, tibias y peronés mostraron un IRO del 100%. Por otro lado, se observaron IROs más bajos para algunos elementos, como la rótula izquierda (40%), el esternón (60%) y el vómer (70%) (Gráfico 36).

Al comparar el IRO entre los restos exhumados por nuestro equipo de investigación y los pertenecientes a la Colección, encontramos que la mayoría de los elementos muestra un IRO similar entre ambas muestras, siendo siempre mayor en los primeros. Además, se evidencian diferencias en la representatividad de los huesos del esqueleto postcraneal, con valores más altos en los restos exhumados (Gráfico 37).

4.2.10.3. ICA

El Índice de Completitud Anatómica (ICA) representa el porcentaje de hueso presente para cada elemento óseo. Los elementos con mayores valores dentro de la muestra de la Colección corresponden al frontal (97%), temporal y parietal derecho (95%) y temporal y parietal izquierdo (93 y 94%). Estos huesos se pueden considerar como los mejores preservados dentro de la Colección (Gráfico 38).

Cuando observamos por zonas, los elementos óseos en zonas no anegables tienen un ICA ligeramente más alto que los de zonas anegables. Nos encontramos con mayores valores en ambos temporales (97%) y en el frontal (98%) en las zonas no anegables y en zonas anegables en el temporal derecho (97%) y el frontal (96%) (Gráfico 39).

Cuando analizamos los elementos óseos según sus trayectorias, aquellos que pasaron de estar en tierra a nicho tienden a presentar en general los porcentajes más altos de ICA, lo que sugiere una mejor preservación. El frontal, en las categorías T/N y N/T, exhibe un ICA que varía entre el 98% y el 100%, mientras que en la categoría de tierra es ligeramente inferior (97%). Cabe destacar que ciertos huesos, como el temporal derecho, presentan de manera constante valores altos de ICA en todas las categorías, con tasas de 96%, 100% y 99%, respectivamente (Gráfico 40).

Al analizar los datos con relación a las zonas por vegetación, se observa una tendencia en la que los huesos enterrados en áreas con una densidad de vegetación más alta tienden a presentar un ICA más elevado. Algunos huesos como el frontal, temporal derecho y parietal derecho muestran consistentemente altos valores de ICA en ambas categorías que varía entre el 94 y 99%. Sin embargo, es interesante notar que existen excepciones a esta tendencia, como el zigomático derecho e izquierdo, que presenta un ICA del 100% en menor vegetación, pero solo un 88 y 85% en mayor vegetación (Gráfico 41).

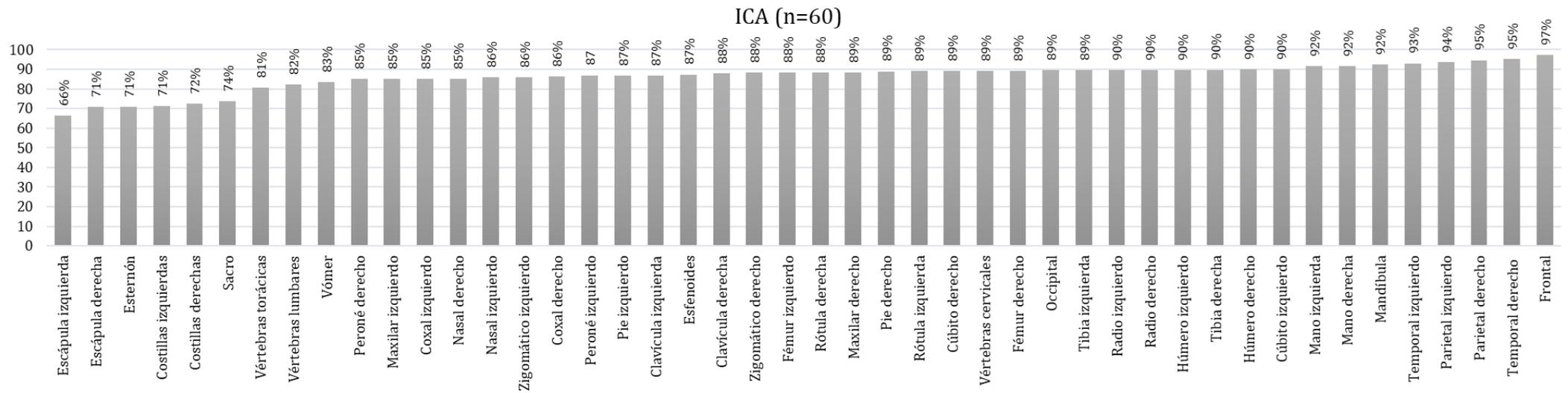


Gráfico 38

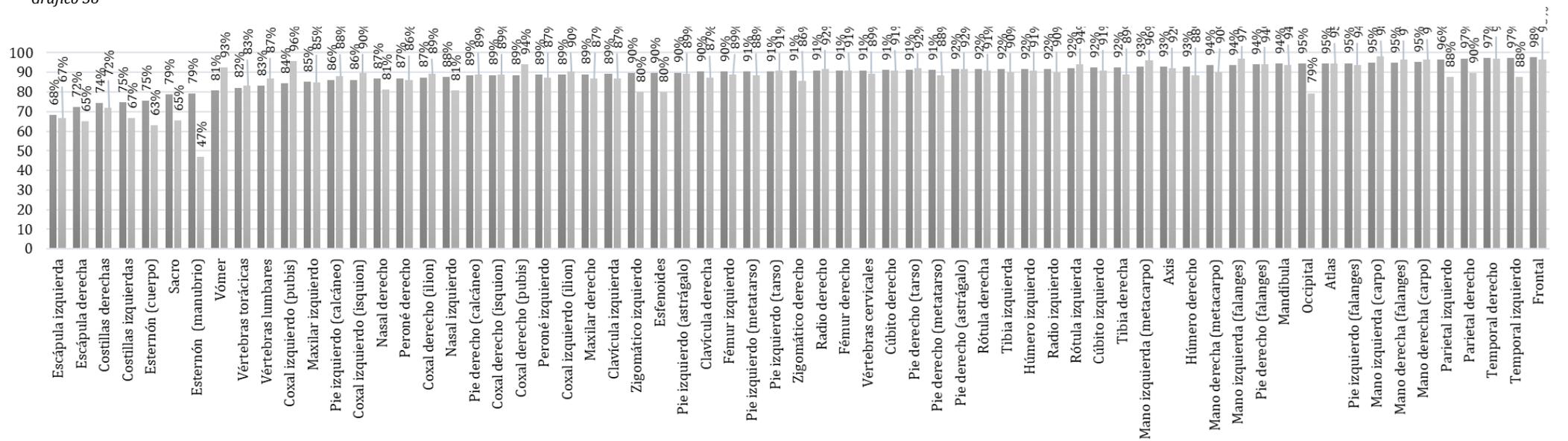


Gráfico 39

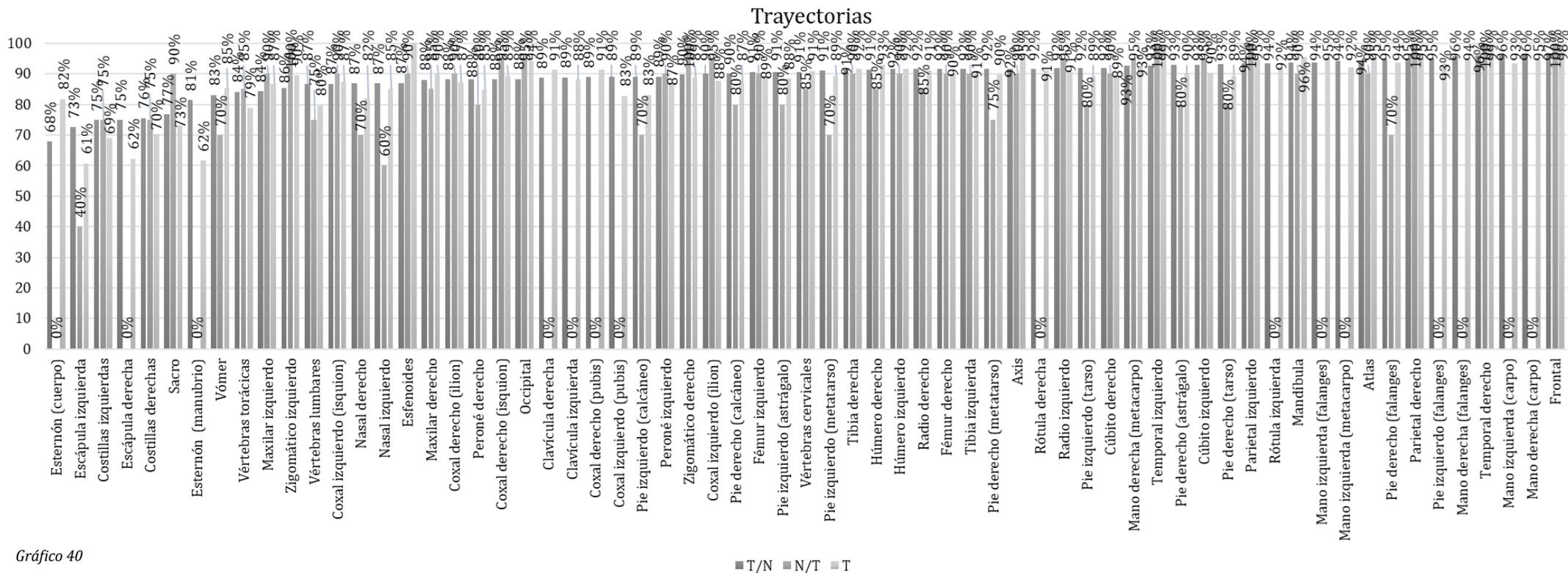


Gráfico 40

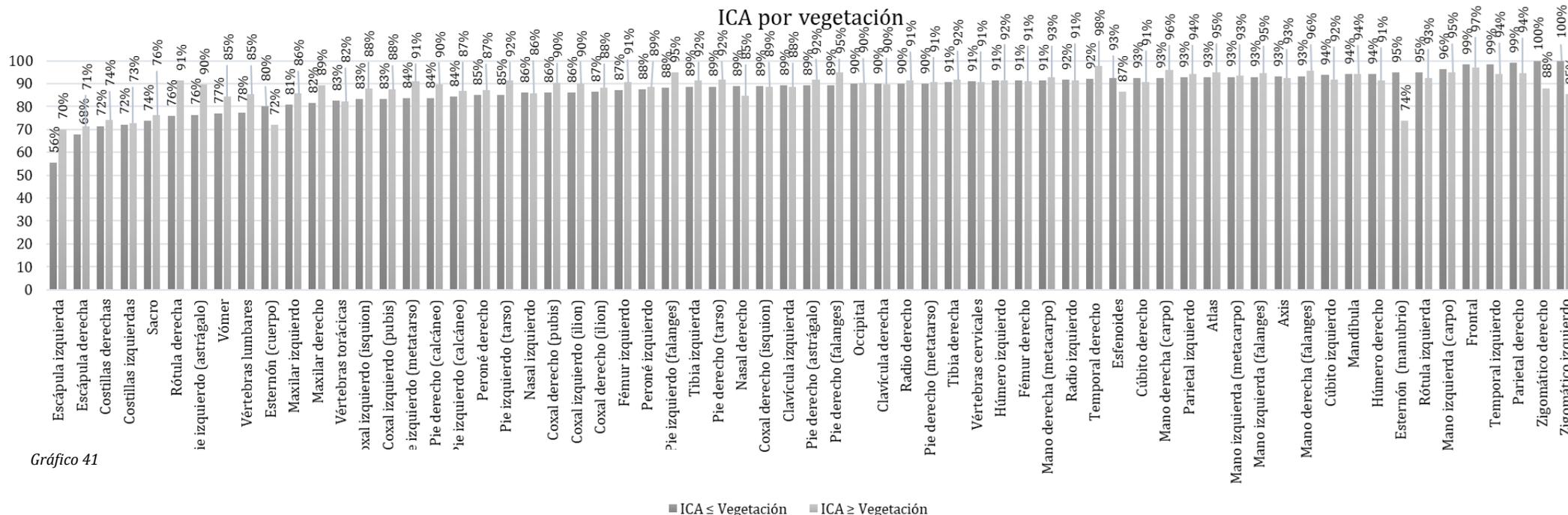


Gráfico 41

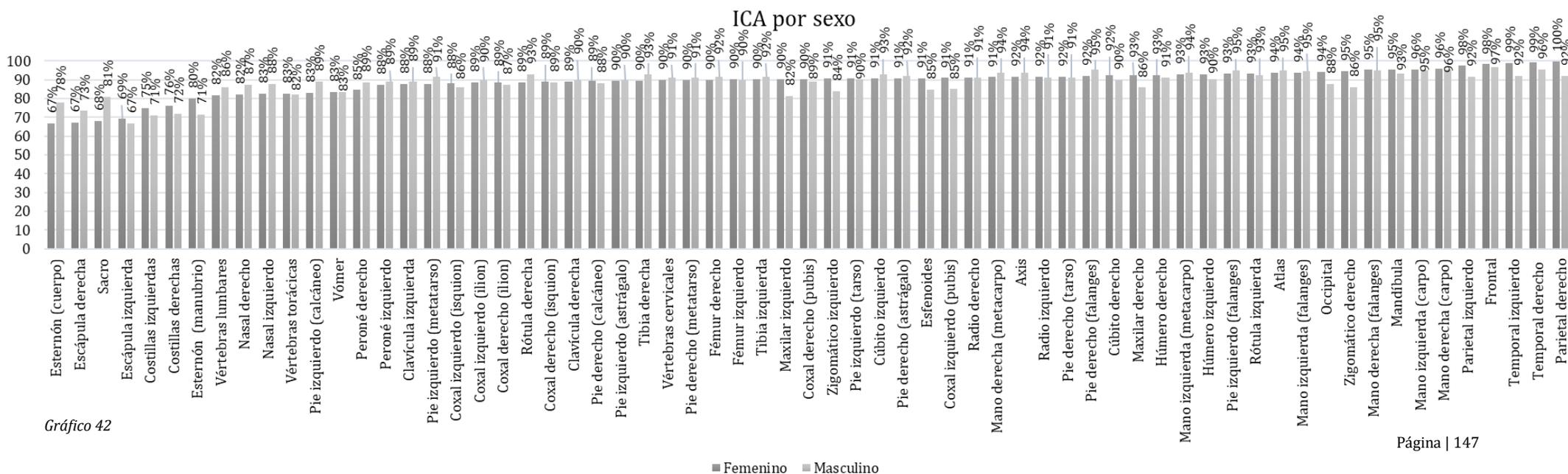


Gráfico 42

Cuando realizamos la división por sexo, se observan algunas diferencias. En general, los huesos pertenecientes a los masculinos muestran una tendencia ligeramente mayor hacia un ICA más alto en comparación con los femeninos. Podemos mencionar como ejemplo, la escápula derecha, el ICA es del 73% en hombres y del 67% en mujeres. Sin embargo, es notable que ciertos huesos, como el frontal y el temporal derecho, exhiben un alto ICA en ambos sexos, alcanzando valores de 97% y 96% respectivamente en hombres, y 98% y 99% respectivamente en mujeres. Por otro lado, el parietal derecho entre los femeninos se encuentra preservado al 100%, mientras que en el sexo masculino es del 92% (Gráfico 42).

Al analizar los porcentajes de los elementos óseos en función de la edad, podemos observar que en los huesos de individuos femeninos mayores de 45 años muestran un ICA ligeramente más alto en comparación con aquellos menores a 45 años. Resulta interesante cómo en algunos huesos, como el zigomático derecho y el parietal izquierdo, muestran un ICA del 100% en femeninos mayores de 45 años, mientras que en los femeninos menores de 45 años son del 86% y 95%, respectivamente. Esta tendencia se observa también en el vómer, que tiene un ICA del 89% en femeninos mayores de 45 años, mientras que en los menores de 45 años es del 74% (Gráfico 43).

Al realizar la comparación anterior, pero en individuos masculinos, observamos que también existen variaciones en la preservación ósea entre aquellos menores de 45 años y mayores de 45 años. Por ejemplo, la escápula izquierda tiene un ICA del 68% en el grupo de menos de 45 años y un 66% en el de más de 45 años. En contraste, el zigomático izquierdo muestra un ICA del 100% en el grupo mayor de 45 años, mientras que en el grupo menor de 45 años es del 70%. El zigomático derecho presenta un ICA del 96% en el grupo mayor de 45 años, en comparación con el 75% en el grupo menor de 45 años. Asimismo, en el caso del manubrio del esternón, se observa un ICA del 68% en el grupo mayor de 45 años y del 74% en el grupo menor de 45 años (Gráfico 44).

En algunos huesos, como el parietal derecho y el occipital, los valores de ICA son más altos en el grupo mayor de 45 años (96% y 92%, respectivamente) en comparación con el grupo menor de 45 años (89% y 84%, respectivamente). Sin embargo, también hay casos como el frontal y el temporal derecho, donde los valores de ICA son más altos en el grupo menor de 45 años (98% y 93%, respectivamente) en comparación con el grupo mayor de 45 años (95% y 90%, respectivamente) (Gráfico 44).

Al comparar los porcentajes de los elementos óseos en función de la edad y el sexo, se observan diferencias notables, por ejemplo, en los femeninos menor de 45 años, se encuentra que elementos como el parietal derecho muestra un ICA del 99%, mientras que en el grupo masculino es del 89% (Gráfico 45).

En cuanto realizamos la misma comparación, pero en rangos mayores de 45 años, ambos parietales y temporales en los femeninos tiene un ICA del 100%, mientras que en los hombres varía entre 94 y 98%. Los elementos con ICA menor nos encontramos con el sacro (67%) en el sexo femenino, mientras que, en el sexo masculino, este porcentaje corresponde a la escápula derecha (Gráfico 46).

Cuando comparamos el ICA con el IRO, el análisis muestra que algunos elementos óseos tienen un ICA alto, lo que indica una buena preservación, aunque la cantidad total de huesos encontrados (IRO) para esos elementos puede variar considerablemente. Por ejemplo, el frontal y el parietal derecho muestran un alto ICA del 97% y 95%, respectivamente, lo que sugiere una alta preservación de estos huesos. Sin embargo, el IRO para el frontal y parietal derecho en la Colección es de 92%, lo que significa que no se encontraron todos los ejemplares esperados para estos huesos. En contraste, el pie izquierdo presenta un alto ICA del 87%, sugiriendo que los huesos presentes están bien conservados, pero el bajo IRO del 40% indica que la cantidad de huesos encontrados es baja (Gráfico 47).

Con respecto al ICA de los exhumados por nuestro equipo de investigación, entre los huesos con los porcentajes más bajos de preservación se encuentran los pubis de los coxales derechos e izquierdos y el manubrio del esternón, con valores que oscilan entre el 27% y el 37%. Por otro lado, huesos como la mandíbula, las clavículas y el fémur derecho presentan un porcentaje de preservación de alrededor del 90%. Entre los elementos con un ICA más alto (entre el 97% y 99%) se encuentran el occipital, ambos parietales y temporales y el frontal (Gráfico 48).

Cuando realizamos la comparación entre el ICA y el IRO de los exhumados, el análisis muestra que algunos elementos óseos tienen un ICA alto, lo que indica una buena preservación, aunque la cantidad total de huesos encontrados (IRO) para esos elementos puede variar considerablemente. Entre los porcentajes de ICA más bajos (entre el 37% 61%) encontramos al esternón, ambas escápulas, costillas y sacro, mientras que el IRO para estos elementos varía entre un 60% (esternón), y entre un 87% al 100% (ambas costillas y escápulas, sacro). Los elementos con un ICA más elevado (entre 98% y 99%) coinciden con aquellos que se hallan entre el IRO (100%). Tenemos entre ellos ambos parietales, temporales y el frontal (Gráfico 49).

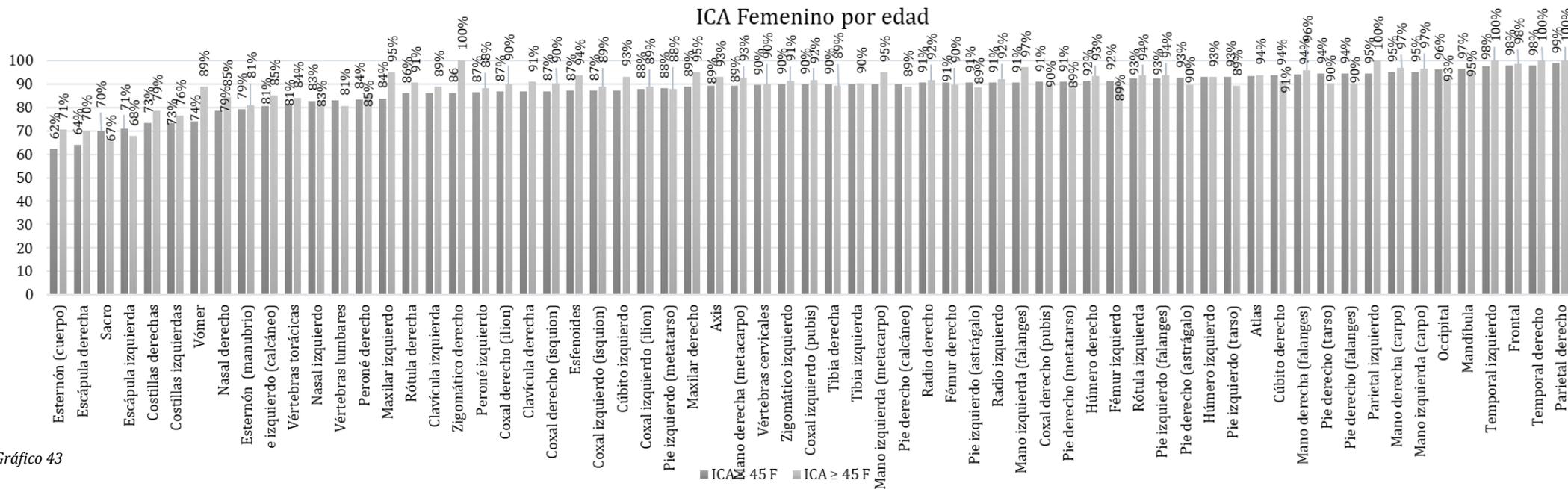


Gráfico 43

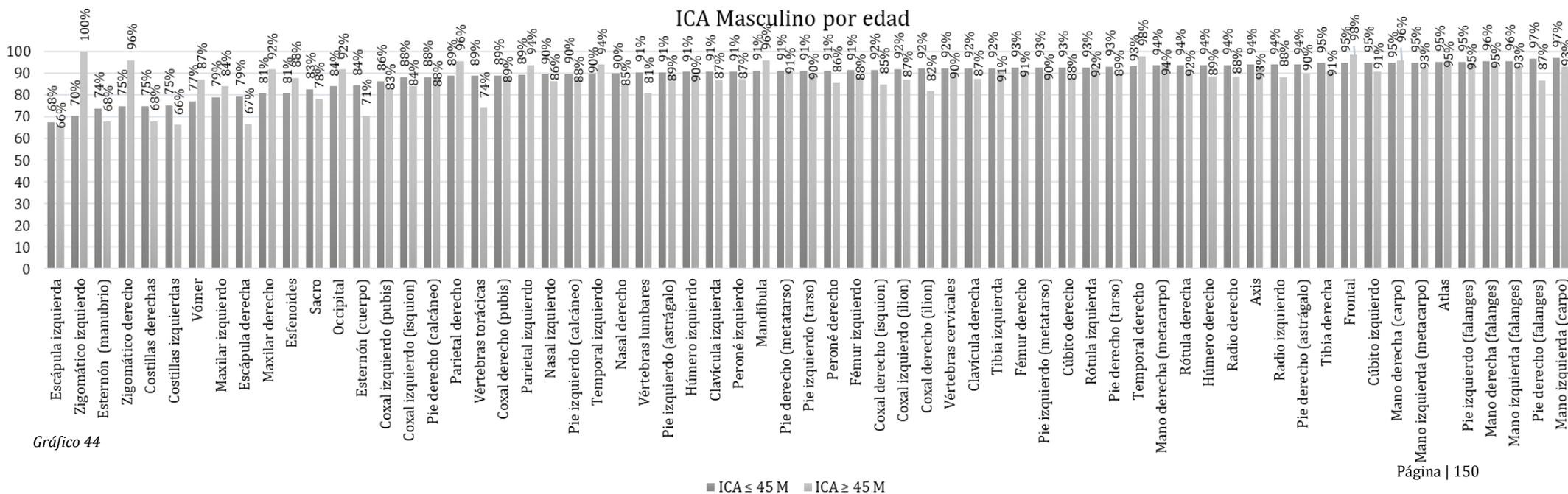


Gráfico 44

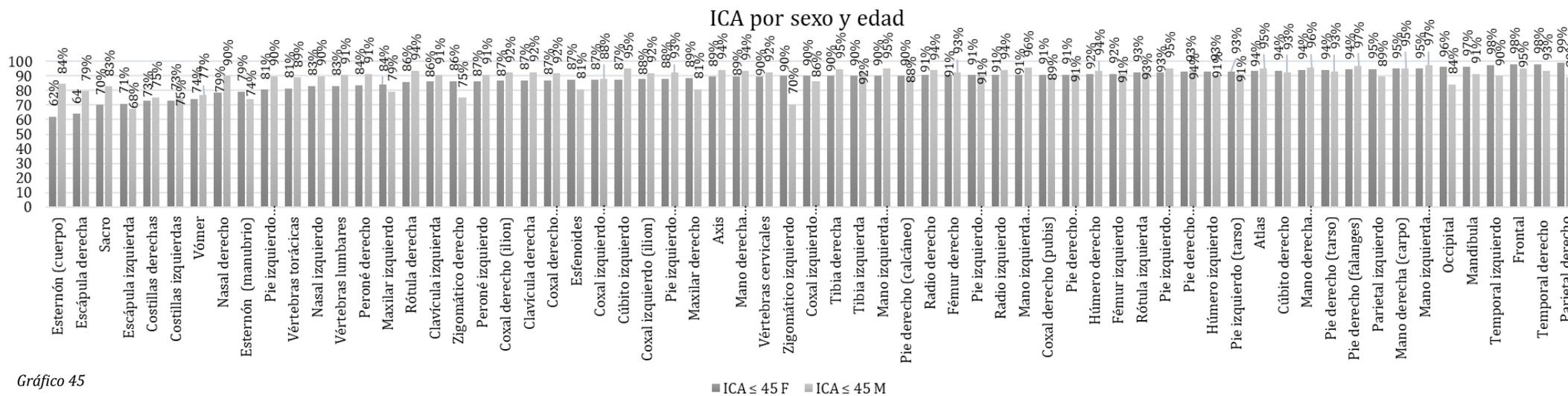


Gráfico 45

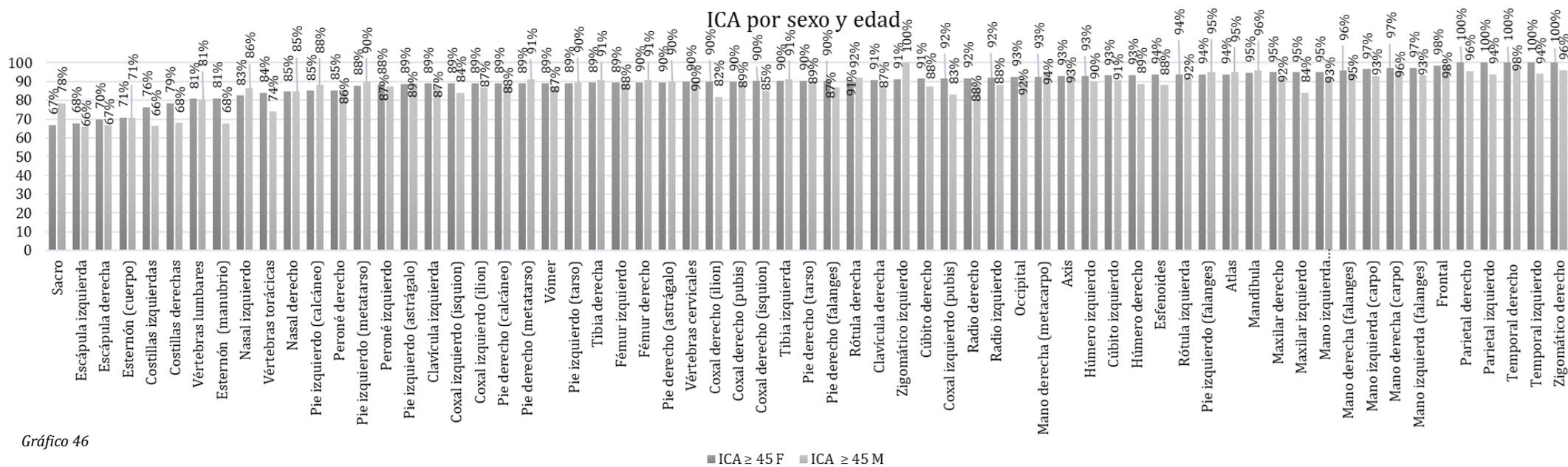


Gráfico 46

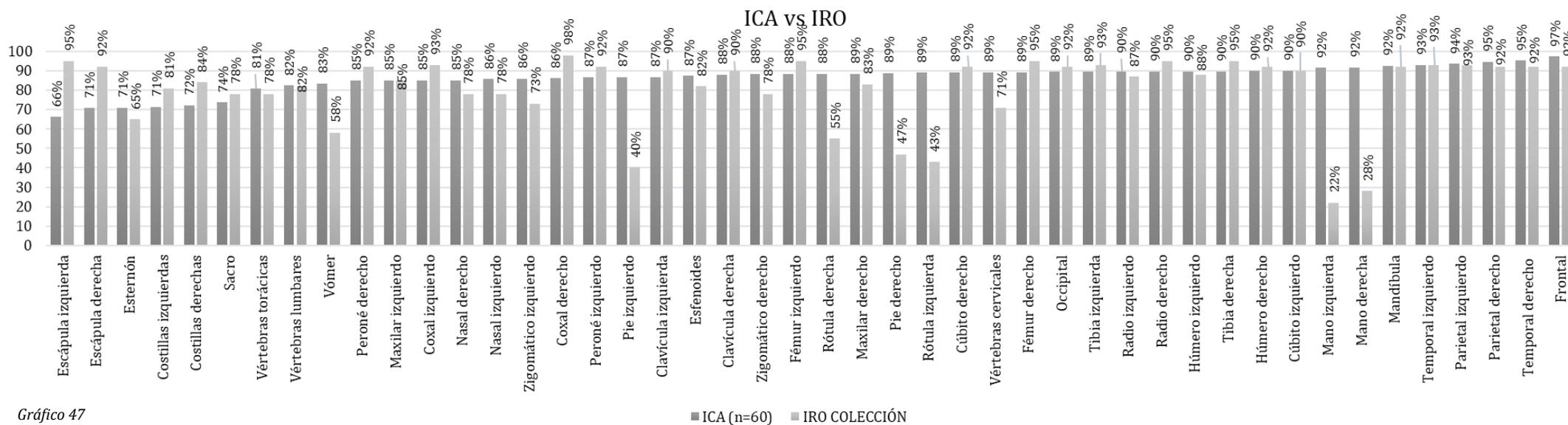


Gráfico 47

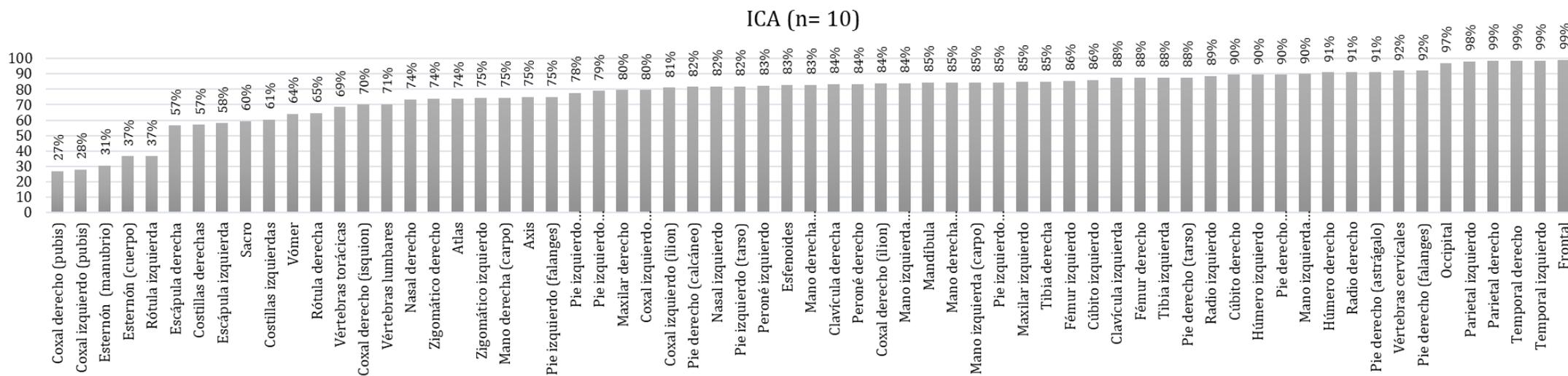


Gráfico 48

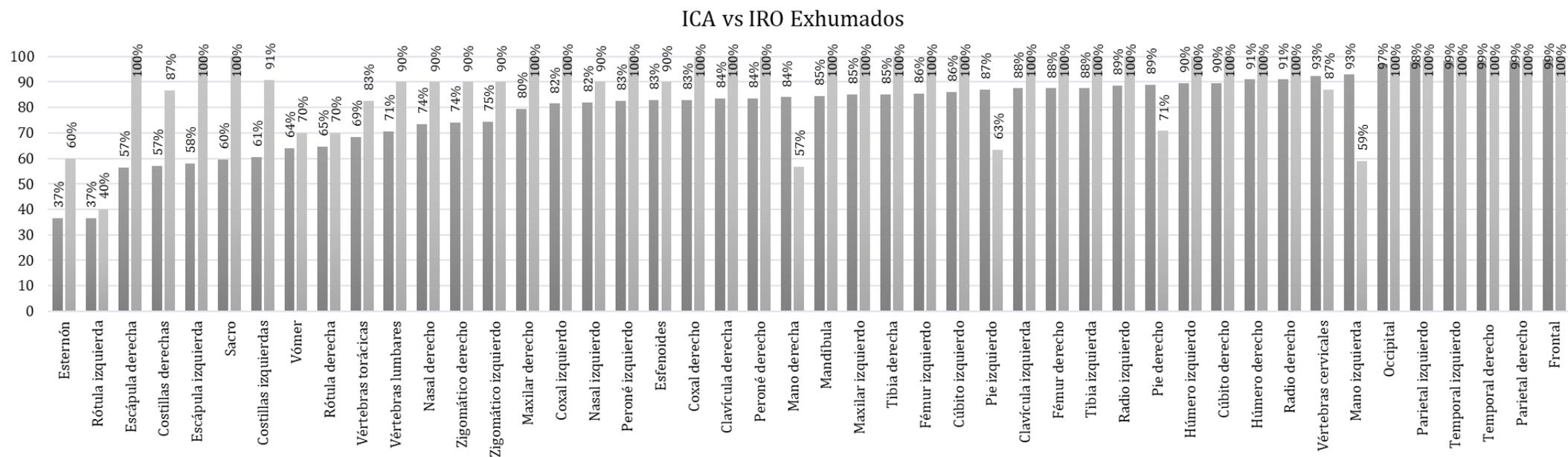


Gráfico 49

5. Protocolo de Exhumación CMLP-LICIF

El presente protocolo se lleva a cabo en respuesta a las falencias identificadas en los protocolos relevados en la presente tesis. Su propósito específico es abordar y superar las limitaciones metodológicas y arqueológicas detectadas en los procedimientos previamente revisados. Se busca no solo corregir las fallas previamente registradas, sino también garantizar la integridad de los restos y la preservación de la información cultural que puedan contener. Además, se espera que sirva como un recurso valioso para profesionales involucrados en futuras exhumaciones forenses, contribuyendo al avance de la investigación en este campo.

Este protocolo describe los procedimientos y medidas de bioseguridad necesarios para llevar a cabo exhumaciones controladas de restos óseos en el CMLP. Antes de comenzar cualquier trabajo, todo el personal interviniente debe usar el equipo de protección personal necesario, que incluye guantes de nitrilo (o de látex), barbijos y cualquier otro equipo recomendado (overol descartable, por ejemplo).

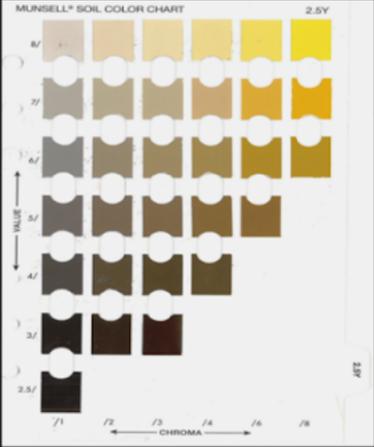
Al llegar al sitio de exhumación, el equipo debe organizarse rápidamente. Esto implica configurar las cámaras para la grabación y verificar su funcionamiento. También es importante tener las herramientas necesarias listas para la extracción de tierra, que incluyen palas, tamices, pinceles, y herramientas de medición.

En cuanto al procedimiento de exhumación, si se conoce la profundidad de los restos, se debe cavar con cuidado hasta llegar a ellos. Si la profundidad es desconocida, se debe retirar el sedimento en niveles de aproximadamente 10 cm hasta que se encuentren los elementos óseos. Durante la excavación, se tamizará el sedimento para buscar elementos y asociaciones culturales.

Una vez que se expongan los restos óseos humanos, se dejarán orear (secar) durante unos minutos antes de continuar. En este momento se deben tomar fotografías detalladas de la posición de los restos antes de cualquier manipulación adicional. Además, se completará la planilla de exhumación con todas las observaciones sobre el estado de los restos, su posición, objetos asociados y cualquier otro dato relevante.

Los restos óseos deben ser manipulados con extrema precaución para evitar daños. Se utilizan herramientas adecuadas, como pinzas o espátulas.

En conjunto, este protocolo garantiza que las exhumaciones de restos óseos en el Cementerio Municipal de La Plata se realicen de manera segura, respetuosa y científicamente adecuada.

Registro ambiental y geográfico				PROTOCOLO DE EXHUMACIÓN DE RESTOS ÓSEOS					
Clima				Tipo de inhumación					
Sol		Lluvia		Entierro total		Elementos asociados			
Nublado		Despejado		Entierro parcial					
Presencia de vegetación		SI	NO	Evidencia de cajón					
				Profundidad (cms)					
Características del sedimento				Individual		Primaria			
Suelto		Color del sedimento		Múltiple		Secundaria			
Húmedo		Textura		Perturbada		Trayectoria			
Casco de tierra Consolidada con o sin material				Aislada o Adyacente		Temporalidad			
Coloración general (sedimento y restos óseos)				Esqueleto Completo		Completamente esqueletizado			
				Tafonomía					
				Raíces		SI	NO	Comentarios sobre estado de conservación, estado del material, tamaño relativo	
				Adipocira		SI	NO		
				Actividad de animales		SI	NO		
				Presencia de Envoltorio		SI	NO		
				Fracturas		SI	NO		
Coloración									
Observaciones en general									

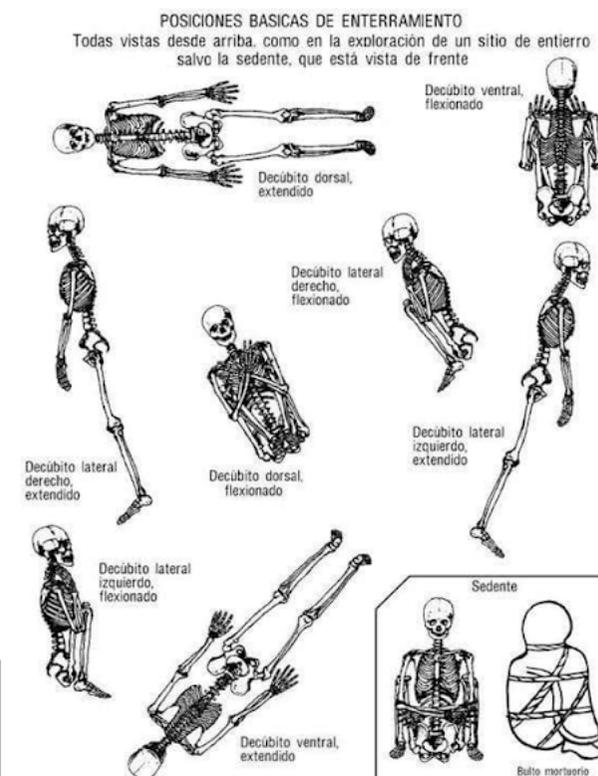
Fecha

Localidad

Hora de inicio Hora de finalización

Ubicación

Profesional





*"...Si la historia ha llegado a su fin,
este capítulo podría ser el último.
Que sea el mejor, que sea propio. (...)
Anhele luchar, cambiar el rumbo antes
de que llegue la tierna oscuridad..."*
Stratovarius

Capítulo VI

DISCUSIÓN Y

CONSIDERACIONES FINALES

A partir de la lectura e interpretación de los protocolos relevados y del trabajo realizado sobre los 70 individuos (Colección y exhumados por el equipo de investigación) y los diversos aspectos tafonómicos e índices relevados, en este capítulo, se presenta un análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, así como las implicancias y contribuciones de los hallazgos para investigaciones futuras.

1. Protocolos

En el proceso de revisión bibliográfica hemos encontrado que los diversos protocolos en donde están presentes las exhumaciones forenses, sus métodos y prácticas difieren según el contexto y objetivos de la investigación. Su implementación puede variar según las regulaciones de cada país, buscando homogeneizar procedimientos. En la mayoría de los casos, se requiere una colaboración multidisciplinaria de peritos (antropólogos, médicos, fotógrafos), aunque el papel del arqueólogo no se menciona explícitamente.

La importancia del arqueólogo forense radica en su comprensión de técnicas de excavación y registro. Dicho profesional puede rescatar detalles cruciales para la investigación, como la posición del individuo, disposición de objetos y herramientas utilizadas en el enterramiento. Además, se requiere un entendimiento de la cadena de custodia, que asegura la autenticidad de la evidencia. Sin embargo, la falta de un protocolo unificado para el trabajo multidisciplinario limita la contribución de cada especialista en la investigación. La colaboración entre expertos, con un enfoque interdisciplinario, sería más efectiva que los dictámenes individuales.

En situaciones complejas, como fosas comunes, los métodos arqueológicos tradicionales pueden ser insuficientes, destacando la necesidad de un protocolo internacional estandarizado, considerando la importancia de pruebas admisibles en tribunales (Fondebrider y Mendonça 2001; Salado y Fondebrider, 2008; Egaña, *et al.*, 2008; Polo Cerdá, 2009; Fondebrider, 2012).

En cuanto a la ética en la práctica forense, a pesar de ser esencial, a menudo no se menciona específicamente en los protocolos. Si bien en ocasiones este aspecto puede considerarse implícito, la práctica forense debe asegurar el manejo adecuado y digno de los cadáveres, respetando principios de dignidad humana, integridad e igualdad, recordando que el objetivo es restituir la identidad de los fallecidos y brindar respuestas humanitarias reparadoras.

En los resultados hemos detallado diversos protocolos, tanto nacionales como internacionales, guías y trabajos de tesis que buscan esclarecer las cuestiones relacionadas con la Antropología y Arqueología Forense. Si bien estas iniciativas han demostrado ser valiosas al enfocarse en la recopilación de datos mediante entrevistas con familiares y en el

minucioso análisis de restos humanos en el laboratorio, señalamos la ausencia de un protocolo consensuado específicamente para la exhumación en sí.

Es importante señalar que la excavación es invasiva e irreversible, exigiendo decisiones conscientes y reflexivas. Un protocolo consensuado proporcionaría directrices éticas y profesionales, asegurando la preservación de la integridad de la evidencia.

La diversidad de técnicas y métodos utilizados durante la exhumación ha creado un vacío en la disciplina, pero este vacío no radica en la variabilidad de las técnicas en sí, sino en la falta de explicación detallada sobre su desarrollo y aplicación específica en el proceso de exhumación. Esta carencia resalta la urgencia de establecer un protocolo consensuado de exhumación. La creación de este marco normativo permitiría llevar a cabo la recuperación de restos humanos y sus componentes asociados de manera sistemática y documentada. Asimismo, garantizaría la aplicación de técnicas científicas rigurosas y facilitaría un análisis adecuado del contexto en el que fueron descubiertos, cerrando así la brecha existente en la disciplina y elevando los estándares de calidad en las prácticas de exhumación forense.

A pesar de los avances en la tarea previa a la excavación mediante protocolos y guías, la falta de un protocolo consensuado para la exhumación en sí es evidente. Es hora de abordar esta importante carencia y trabajar en conjunto para desarrollar un protocolo de exhumación que contribuya a avanzar en la ciencia forense y arqueológica, garantizando la integridad de la investigación y buscando la justicia para aquellos que han perdido sus vidas en circunstancias trágicas o desconocidas.

2. Exhumaciones controladas

Las 14 exhumaciones realizadas entre los años 2021 y 2022 en diversas áreas del CMLP, nos pusieron frente a situaciones y contextos diversos, lo que proporcionó una valiosa perspectiva sobre el proceso de esqueletización, la preservación de los restos, variables tafonómicas y otros aspectos relacionados con la sepultura.

La **Exhumación 1** realizada en junio de 2021, reveló desafíos significativos en cuanto a la preservación de los restos. La presencia del cajón metálico dificultó el proceso de esqueletización, resultando en la acumulación de tejido blando propiciando la formación de adipocira. La intervención del personal del CMLP para retirar las vestimentas y todo material cultural asociado fue de importancia antes de volver a inhumar para evitar una mayor interferencia en la descomposición de los tejidos blandos. Con respecto a la **Exhumación 2**, que se llevó a cabo el mismo día que el anterior, proporcionó un contraste interesante. Aquí, se encontraron restos completamente esqueletizados con ausencia de cajón.

Las **Exhumaciones 3 y 4** revelaron la presencia de adipocira y la intrusión de raíces en el contexto inhumatorio. Estos factores dificultaron la extracción de los restos y permitieron

plantear estrategias²⁰ que se desarrollaron en las siguientes exhumaciones y las que se planteen a futuro. La acumulación de adipocira también se observó en la **Exhumación 6**, lo que destaca la necesidad de desarrollar protocolos de bioseguridad específicos para lidiar con este tipo de situaciones.

La **Exhumación 5**, que tuvo un intento previo de desentierro, resalta la importancia de la información administrativa en la gestión de exhumaciones. La falta de datos precisos sobre el proceso de reducción y la ubicación de los restos puede llevar a confusiones y errores en la excavación. Esto subraya la necesidad de una comunicación efectiva entre los equipos de investigación y el personal del cementerio.

Las **Exhumaciones 6 y 7** ilustran la adaptabilidad en los métodos y técnicas arqueológicas utilizados durante las exhumaciones. La decisión de permitir al personal del CMLP retirar parte de la tierra en la **Exhumación 6** fue eficaz en este contexto específico, como ya se detalló en Resultados, debido a que se había evidenciado que el sedimento no sufría cambios significativos al excavar intervalos de 10 cm.

Las **Exhumaciones 8 y 9** cuentan con intentos de reducción previos que influyen en la integridad de los restos y la preservación de elementos culturales asociados. Estos casos subrayan la necesidad de un enfoque cuidadoso y sistemático durante las exhumaciones para evitar daños a los elementos óseos e identificar materiales culturales significativos. Además, la observación de autopsias previas (Exhumación 8) en los restos destaca la importancia de documentar cuidadosamente cualquier intervención médica en el proceso de esqueletización.

Las **exhumaciones 10 a 14** destacan la influencia de la humedad, la presencia de raíces y la intrusión de insectos en el proceso de exhumación. Estos factores pueden complicar la extracción de restos y afectar su preservación. Las medidas de bioseguridad y la adaptación de las técnicas son esenciales cuando se enfrentan estos desafíos.

Estas exhumaciones revelan la complejidad y diversidad de desafíos asociados con estos procedimientos. La adaptabilidad en las técnicas arqueológicas, la importancia de datos precisos, la necesidad de protocolos específicos y la atención cuidadosa a la preservación son aspectos cruciales. La información obtenida contribuye significativamente al desarrollo de prácticas más efectivas y resalta la importancia de una colaboración estrecha entre los equipos de investigación y el personal del cementerio. Estas experiencias subrayan la

²⁰ Las estrategias implementadas se centraron en la adaptación y mejora continua del proceso de exhumación en función de los desafíos y condiciones específicas observadas en cada caso. Por ejemplo, la identificación y la mejor manera de cortar la mortaja para evitar desplazamientos no deseados de los restos óseos. En los casos con los entierros con saturación de agua, o viendo que en los diversos niveles no mostraban cambios, permitir al personal del CMLP que removiera la tierra bajo supervisión y recomendaciones específicas. También, la suspensión de la intervención por nuestro equipo ante la detección de alguna imposibilidad de continuar con las exhumaciones si se veía que se ponía en riesgo la seguridad de los involucrados (como en el caso de la detección de una doble bolsa roja indicativa de enfermedad infectocontagiosa).

necesidad de continuar refinando los métodos de exhumación y promueven un enfoque meticuloso y sistemático para preservar la integridad de los restos y la información asociada en contextos arqueológicos y forenses.

3. Procesos Tafonómicos

3.1. Análisis del material (exhumados)

El análisis del material proveniente de las exhumaciones realizadas entre los años 2021 y 2022 proporciona información valiosa sobre los restos humanos encontrados. Los hallazgos en estas exhumaciones incluyen marcas de raíces, presencia de raíces, coloraciones variadas, presencia de adipocira en algunos casos y envoltorio en ciertos huesos.

3.2. Análisis del material (Colección)

Las trayectorias que se han podido distinguir dentro de la muestra, incluye inhumaciones directas en la tierra, nichos y posterior traslado a tierra, así como un único caso de tierra a nicho. Conocer los recorridos que pudieron haber pasado los individuos nos permite obtener una visión más completa y detallada de los procesos tafonómicos actuantes a través de los patrones de enterramiento, como se desarrollará a continuación.

3.2.1. Marcas de raíces

Schultz (2012) menciona que los grabados de la raíz generalmente no suelen encontrarse en los restos forenses debido a los intervalos postmortem más cortos porque esta modificación generalmente requiere períodos prolongados para formarse. Dentro de los restos analizados, algunos de ellos poseen como mínimo 5 años de inhumación y es posible establecer patrones regulares de temporalidad en la aparición de marcas con la posibilidad de indagar acerca del tiempo de entierro transcurrido a través de esta variable tafonómica.

El 60% de los restos exhumados evidencian la presencia de marcas de raíces. De los 60 individuos pertenecientes a la Colección, se encontraron marcas de raíces en el 65% de los casos. En ambas muestras, las marcas de raíces se distribuyen ampliamente en todo el esqueleto, siendo más frecuentes en el cráneo, mandíbula, coxales y huesos largos como fémures, tibias, peronés, húmeros, cúbitos y radios. También aparecen en menor medida en clavículas, escápulas y huesos de manos y pies.

Aunque estadísticamente las diferencias no fueron significativas, la trayectoria de entierro emerge como uno de los principales factores de incidencia. Los individuos inhumados directamente en tierra muestran una mayor prevalencia de marcas que los que tuvieron el recorrido de tierra/nicho, siendo su presencia, en ambos casos, más alta en masculinos. Contrariamente, el único traslado de nicho a tierra no presenta evidencias de

estas marcas, lo que marca la importancia del lugar de entierro y el tipo de cajón como barrera para la intrusión de la vegetación.

Los individuos inhumados directamente en tierra podrían haber estado expuestos durante un período más prolongado a la actividad de las raíces de las plantas presentes en el Cementerio. La falta de una barrera, como podría ser la metálica (común en los entierros en nicho), junto con el tipo de madera del cajón, podría haber facilitado la penetración de las raíces en la zona de enterramiento, dejando marcas en los restos. Además, si ha transcurrido un tiempo considerable desde la depositación del cuerpo, es probable que los restos inhumados directamente en tierra hayan experimentado más interacciones con el entorno, incluidas las raíces, en comparación con aquellos que fueron trasladados a nicho, dado que el traslado se realiza en períodos más breves.

La influencia del entorno se hace evidente al examinar las zonas anegables y no anegables. Las zonas anegables presentan un 33.3% de marcas, en contraste con las zonas no anegables siendo el 76%. Este fenómeno puede atribuirse a factores como la estabilidad de la vegetación provocando profundidad de enraizamiento, densidad y distribución de las raíces (Six *et al.*, 2004; Gregory, 2006; Powlson *et al.*, 2011), aumentando la probabilidad de que se observen marcas en los restos. Las zonas anegables experimentan inundaciones estacionales o periódicas, y la duración de estas puede influir en la intensidad de la interacción entre las raíces y los elementos óseos. Además, tanto las zonas anegables como las no anegables pueden albergar diferentes tipos de vegetación, que en ambas encontramos las que son ornamentales como árboles de diversas especies (Capítulo IV Materiales y Métodos). Las raíces ejercen presiones sobre el suelo cuando crecen (Reid y Gross, 1982) y algunas, también son más propensas a desarrollar raíces que otras, lo que afecta la presencia e intensidad de las marcas de raíces.

En áreas con mayor vegetación, el 66% de los individuos presenta marcas en contraste, en zonas con menor vegetación, el 60% muestra marcas. Esta similitud que encontramos puede deberse a la forma en que se diferenciaron las zonas. La falta de diferencias significativas en la presencia de marcas entre individuos con trayectorias tierra/nicho en secciones con mayor y menor vegetación sugiere una posible uniformidad en la exposición. Por el contrario, en los individuos inhumados directamente en tierra, es notable la presencia de marcas de raíces en un 88% de los casos (consultar Gráfico 6 en el capítulo V de Resultados).

En las inhumaciones en tierra, las plantas aprovechan la materia orgánica para su desarrollo, manifestándose en las marcas presentes en los elementos esqueléticos (Dupras *et al.*, 2006; Tibbet y Carter, 2008; Gutiérrez Galiacho, 2021). Esta interacción se asocia, como mencionamos anteriormente, con la ausencia de barreras y el tipo de cajón en el que el cuerpo ha sido depositado. Se plantea la hipótesis de que el tiempo transcurrido desde la depositación

del cuerpo puede influir en estas interacciones, siendo más prolongadas en las inhumaciones directas en tierra.

Es importante considerar estos factores en futuros estudios arqueológicos y forenses en el CMLP. Estas marcas pueden proporcionar información valiosa sobre las condiciones de entierro, la interacción entre el suelo y los restos, y las prácticas funerarias en diferentes contextos dentro de la necrópolis. Además, las trayectorias de entierro subrayan la complejidad de los procesos postmortem y su influencia en la preservación de los restos humanos. A su vez, pueden ser indicadores importantes de los procesos de degradación y alteración que han afectado a los individuos sepultados.

Asimismo, estos hallazgos resaltan la relevancia de realizar investigaciones más detalladas en el futuro, considerando el contexto vegetal y profundizando en los procesos tafonómicos para una comprensión más completa de la historia e interacción con la descomposición de los restos.

3.2.2. Presencia de raíces

En nuestra investigación, el 90% de los restos exhumados evidencian la presencia de raíces. De los 60 individuos de la Colección, el 35% mostró esta característica. Estas raíces se identificaron principalmente en áreas del cráneo, vértebras, sacro y coxales, y en menor medida en huesos largos, como el fémur o el húmero, donde emergían de los agujeros nutricios (Lloveras *et al.* 2016).

La presencia de raíces, al igual que las marcas de raíces, puede explicarse por la interacción entre estas y los restos óseos, influenciada por la ausencia de cajón y la descomposición de la madera a lo largo del tiempo desde la depositación del cuerpo.

Este patrón se repite al considerar las trayectorias de entierro. El 50% de los individuos inhumados directamente en tierra presentaban raíces, mientras que en aquellos con trayectoria tierra/nicho se reduce al 28%.

Asimismo, en zonas anegables y no anegables, así como en áreas con mayor y menor vegetación, se encontró un mayor porcentaje de presencia de raíces en individuos inhumados directamente en tierra en comparación con aquellos con trayectoria tierra/nicho (ver Gráfico 10 y 11 en el capítulo V de Resultados).

La complejidad de estos procesos destaca la importancia de considerar múltiples variables al interpretar la presencia de raíces, proporcionando un panorama completo de las prácticas funerarias y las condiciones tafonómicas. Estos resultados subrayan la relevancia de investigaciones futuras para comprender mejor esta interacción y desarrollar estrategias de conservación en el Cementerio Municipal de La Plata.

3.2.3. Adipocira

Durante el análisis de los restos se identificó la presencia de adipocira en el 30% de los exhumados y en el 38% de los individuos correspondientes a la muestra seleccionada de la Colección. Este rasgo se observó principalmente en huesos del pie, coxales y el sacro, aunque también se registraron casos en huesos largos como fémures, tibias, peronés, húmeros, radios, así como en costillas, omóplatos, vértebras y ocasionalmente en el cráneo y la mandíbula.

Al desglosar los datos de la Colección por sexo, se observó que el 40% de los individuos femeninos presentaban adipocira, en comparación con el 37% en los individuos masculinos. Aunque estas diferencias no alcanzan significancia estadística, sugiriendo que la presencia de adipocira no estaría relacionada con el sexo de los individuos, esa pequeña diferencia podría sugerir una tendencia propuesta por diversos autores acerca de la mayor presencia en el sexo femenino debido a la distribución y composición diferenciada de la grasa corporal en comparación con los restos masculinos (Quiroz Carmona, 2007).

La trayectoria de entierro aparece como un factor importante, ya que aquellos que experimentaron el traslado de tierra/nicho presentaron adipocira en un 44%, mientras que los que estuvieron inhumados solo en tierra mostraron una presencia mucho menor del 25%. Es importante destacar que el único caso en el que hubo un traslado de nicho a tierra corresponde a uno de los individuos con mayor cantidad de adipocira en sus restos esqueléticos. Este fenómeno podría atribuirse a las condiciones específicas del entierro y la composición corporal del individuo, donde la interacción entre el cajón metálico, la ubicación del nicho y la grasa corporal pudo haber facilitado la formación y preservación de la adipocira.

Cuando analizamos las zonas anegables, encontramos que el 46% de los casos con presencia de adipocira estaban vinculados a trayectorias tierra/nicho, mientras que no se detectaron individuos con este indicador dentro de las zonas anegables en tierra. En las zonas no anegables, el 42% de los individuos que experimentaron el traslado de tierra a nicho presentaban adipocira. En contraste, en aquellos que estuvieron inhumados directamente en tierra, la presencia de adipocira se registró en el 28% de los casos. Aunque estos datos insinúan una tendencia hacia una mayor presencia de adipocira en zonas no anegables y en las trayectorias tierra/nicho, nuevamente, los análisis estadísticos no arrojaron resultados significativos.

A pesar de estos datos obtenidos, podemos decir que no sólo está influenciada por el lugar/zona del entierro, sino también por el envoltorio que contenía a los restos. Con la experiencia práctica de haber realizados las exhumaciones controladas y estando en contacto con la presencia y en etapas de formación de la adipocira esta se encontró, en su mayoría (ver descripción de las exhumaciones en el capítulo de resultados), en individuos femeninos jóvenes con evidencia de autopsia, provenientes de hospitales o morgues, en donde las

envolvía un plástico resistente, de difícil degradación, por lo que el cuerpo necesita de un lapso más prolongado para esqueletizarse por completo, aspecto que detallaremos en el apartado de envoltorios.

Durante el proceso se pudo observar los diversos tipos de adipocira. El primero es la adipocira fresca, que es suave y húmeda y tiene un color grisáceo y un olor fuerte. Por lo general, esto indicaría un proceso de descomposición temprano y significa que los ácidos grasos se adhirieron a los iones de sodio o potasio. Este fenómeno fue evidente en la Exhumación 6, donde los restos se encontraban dentro de una doble bolsa roja indicando enfermedad infectocontagiosa. A pesar de que habían transcurrido más de 10 años desde la inhumación, el plástico utilizado evitó que los líquidos escurrieran por el sedimento, ralentizando significativamente el proceso de esqueletización.

Cuando la apariencia de la adipocira es seca, dura, quebradiza y de color blanquecino, indica una mayor antigüedad. En este caso, los ácidos grasos escindidos reaccionan con magnesio o calcio (Forbes *et al.*, 2002; Forbes *et al.*, 2005b; Gennard, 2007; Rogers, 2010). Este tipo de adipocira en gran cantidad se encontró en el único caso de trayectoria de nicho a tierra y es lo que aparece con mayor frecuencia en el resto de la muestra analizada. Hay que considerar que la ropa y el tejido pueden sobrevivir muchos años, ralentizando la descomposición y favoreciendo la formación de adipocira en condiciones anaeróbicas (Hanson, 2004).

En los casos en que los restos provienen de nicho (con cajón metálico) y están enterrados en áreas donde tiende a existir acumulación de agua, hemos observado que el féretro actúa como un depósito que impide el flujo de agua de lluvia y fluidos corporales en descomposición. Esto tiende a retrasar el proceso de esqueletización, y es común observar la presencia de adipocira en tales circunstancias.

Es fundamental resaltar que, al examinar las variables mencionadas (marcas de raíces, presencia de raíces y adipocira), las pruebas estadísticas no han revelado relaciones significativas con las trayectorias de entierro, las zonas de mayor/menor vegetación y las zonas anegables/no anegables. Esto sugiere que, aunque hemos identificado estas variables, su interacción y las causas subyacentes de su presencia no pueden ser atribuidas directamente a ninguno de los factores estudiados en este contexto específico. Las relaciones entre estas variables y otros aspectos del contexto del cementerio requerirán una investigación más profunda y un análisis de datos más extenso para comprender completamente su significado y relevancia. Se contempla realizar un seguimiento en el futuro de los restos con estas características que fueron inhumados nuevamente, con el objetivo de analizar el comportamiento tafonómico a lo largo del tiempo.

3.2.4. Coloración (marcas de coloración)

La presencia de coloración en los huesos puede proporcionar información valiosa sobre las condiciones de entierro y los procesos postdepositacionales por las que pasan los elementos óseos. Es decir, el conjunto de procesos químicos y físicos que afectan a los restos después de la muerte del individuo.

Dentro de la Colección, se observó que 17 esqueletos presentaban algún tipo de coloración en sus huesos. Estas coloraciones varían y comprenden tonalidades verdosas-azuladas, rojizas causadas por la presencia de óxido, así como algunas coloraciones más oscuras. También se incluyeron en este grupo las coloraciones blanquecinas. Por otro lado, en los esqueletos exhumados, por nuestro equipo de investigación, sólo 5 de ellos evidenciaron algún tipo de coloración, principalmente las tonalidades verdosas y rojizas causadas por la presencia de óxido (Schultz, 2012; Pokines y Symes, 2013).

La diferencia en la incidencia de coloración entre los esqueletos de la Colección y los esqueletos exhumados por nuestro equipo es notable. Esto puede deberse a varias razones, como diferencias en las condiciones de entierro, la composición química del suelo, la presencia de objetos metálicos o incluso el tiempo transcurrido desde la inhumación.

Se ha observado una tinción localizada comúnmente reportada en restos esqueléticos históricos en estrecha asociación con artefactos de cobre o hierro (Schultz, 2012). La oxidación de cobre o bronce de los ataúdes o joyas puede producir una mancha verde localizada en el hueso como resultado de la oxidación del metal. La estrecha asociación del hueso con las manijas oxidantes del ataúd u otros artefactos compuestos de hierro y estaño puede causar una mancha naranja localizada que puede incluir óxido adherido (Schultz, 2012; Dupras y Schultz, 2013).

Los restos óseos enterrados pueden mostrar una coloración marrón chocolate como resultado de taninos en la solución del suelo o de óxidos de hierro en el suelo. Además, algunos de los entierros en nichos exhiben una coloración marrón anaranjada uniforme que puede deberse a una combinación de factores que incluyen productos químicos de embalsamamiento, falta de agua subterránea y falta de contacto directo con el suelo. También se ha observado una coloración oscura uniforme en los restos enterrados en ataúdes de hierro y probablemente se deba a la exposición prolongada o la inmersión de los huesos en un ambiente húmedo debido a los líquidos de descomposición atrapados y/o al agua subterránea en la metálica. Es de destacar que no se han encontrado coloraciones blanquecinas, ya que los restos no han estado expuestos a la superficie (Dupras y Schultz, 2013).

La observación de coloraciones en los huesos es relevante para los estudios arqueológicos y forenses, ya que puede proporcionar pistas sobre la historia y el ambiente de entierro de los individuos, así como sobre las prácticas funerarias y la presencia de objetos

asociados. Sin embargo, la interpretación precisa de estas coloraciones requiere un análisis detallado y la consideración de múltiples factores que podrían haber influido en su formación, como la posición de entierro o los movimientos del cajón durante su traslado y final depósito. En futuras investigaciones, sería interesante examinar más a fondo las causas subyacentes de estas coloraciones y su relación con el contexto inhumatorio específico en el que se encuentran los restos óseos.

3.2.5. Presencia de animales (entomofauna)

Los resultados indican la presencia de varios tipos de evidencia de animales en los restos esqueléticos de la Colección y en los individuos exhumados por nuestro equipo. Estos hallazgos son de interés en el campo de la arqueología y la Antropología Forense, ya que pueden proporcionar información sobre el entorno de entierro, la biodegradación de los restos y la posible interacción entre los cadáveres humanos y la fauna.

En aproximadamente el 10% de los individuos de la Colección se encontraron puparios, principalmente en el cráneo, con una ubicación destacada en la cavidad nasal, así como en el interior de los arcos cigomáticos y algunos alvéolos mandibulares. Estos puparios pertenecen a la familia Phoridae, y la especie más común identificada fue *Megaselia scalaris*. Además, se observó la presencia de la especie *Hydrotaea capensis*, perteneciente a la familia Muscidae, en uno de los individuos. Hay que tener en cuenta que la familia Muscidae son las primeras en colonizar el cadáver (Gennard, 2007; Couri *et al.*, 2008; Dadour y Harvey, 2008) y los puparios recolectados correspondientes a esta familia demuestran que han completado su ciclo de vida (Gutiérrez Galiacho, 2021). El hecho de no encontrar evidencias de ejemplares adultos, como también ocurre en los enterramientos arqueológicos, puede deberse a que estos se descomponen más rápido que los puparios, ya que son frágiles y no resisten al paso del tiempo (Vanin y Huchet, 2017).

La presencia de puparios y de especies específicas de dípteros en los restos indica que los cadáveres estuvieron expuestos a la actividad de insectos necrófagos. Estos insectos son conocidos por colonizar los cadáveres poco después de la muerte y desempeñan un papel importante en la descomposición de los restos. La ubicación de los puparios en el cráneo podría estar relacionada con la preferencia de ciertas especies de dípteros por las cavidades nasales y otras áreas protegidas del cuerpo. La identificación de estas especies de dípteros puede ser útil para estimar el intervalo *postmortem*, ya que ciertas especies de insectos tienen ciclos de desarrollo predecibles y su presencia en los restos puede indicar el tiempo transcurrido desde la muerte (Oliva, 1997; Mariani *et al.*, 2017).

Además de los dípteros, también se observó la presencia de coleópteros y ácaros en los restos, aunque algunos de ellos aún no han sido determinados. Los coleópteros, como los

escarabajos, también pueden ser indicativos de la fase de descomposición del cadáver, ya que algunas especies se alimentan de tejidos en descomposición (Vanin y Huchet, 2017; Gutiérrez Galiacho, 2021).

La presencia de pequeñas valvas de moluscos en tres individuos de la Colección y la identificación de estas mismas valvas y restos de esqueletos de arácnidos en dos individuos exhumados por nuestro equipo son hallazgos interesantes que podrían estar relacionados con el entorno de entierro. Las arañas son consideradas insectos oportunistas que pueden aparecer porque comparten su ambiente con el cuerpo en descomposición o con el esqueleto (Baumjohanny y Benecke, 2019). Estos elementos sugieren la posible depositación de los cadáveres en un contexto que permitió la colonización por parte de pequeños invertebrados y moluscos.

La presencia de hormigas en los enterramientos se puede deber al ambiente o que son insectos omnívoros, que se pueden alimentar tanto de los cadáveres como de los insectos que habitan en ellos (Gennard, 2007; Byrd y Castner, 2010).

En conjunto, estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la interacción de los cadáveres humanos con la fauna y el entorno en el análisis arqueológico y forense. Además, la identificación de especies específicas puede proporcionar datos valiosos para estimar el intervalo post mortem y comprender mejor las condiciones de entierro en el contexto inhumatorio del CMLP.

Las evidencias entomológicas halladas en los restos de la Colección y en los restos excavados por nuestro equipo de investigación, confirmaron que las depresiones que se pueden encontrar en el terreno, los monumentos que se hallan sobre ellos o el tipo de cajón permitieron un acceso limitado a la fauna cadavérica, siendo la más representada la de la Familia Muscidae (Gutiérrez Galiacho, 2021).

3.2.6. Presencia de Envoltorio (Tela, Plástico y Madera)

La identificación de envoltorios en los restos humanos de la muestra seleccionada de la Colección y en los individuos exhumados por nuestro equipo es un hallazgo relevante que puede arrojar luz sobre las prácticas funerarias y los procesos de descomposición en el contexto del CMLP.

Estos envoltorios pueden variar en composición, como tela, plástico y, en algunos casos, encontrar restos de madera correspondientes al cajón. La presencia de estos diversos materiales se encuentra en aproximadamente el 42% de los individuos, lo que muestra ciertos comportamientos diferenciales a la hora de tratar el cuerpo.

La ubicación predominante de los envoltorios en los huesos de las manos y los pies, seguidos de los huesos largos de las extremidades, indica que esas áreas del cuerpo estuvieron

en contacto al momento de la fase enfisematosa²¹, en las cuales el material quedó adherido al tejido en descomposición. La rara presencia de envoltorio en vértebras, costillas y cráneo estaría indicando que, en estas zonas, debido al resultado de la lixiviación de los líquidos de la descomposición, favorecieron el desintegramiento de estas coberturas en toda la región inferior del cadáver en contraposición con la parte superior.

En resumen, la presencia de envoltorios en los restos humanos del CMLP es un aspecto importante que enriquece nuestra comprensión de las prácticas mortuorias actuales y provee diversa información sobre el proceso de descomposición de los restos.

3.2.7. Valores de pH

El pH del sedimento es una variable crucial para entender el entorno en el que se han preservado los restos óseos (Lyman, 1984; Carter y Tibbet, 2008). Dado que el pH influye en la solubilidad y estabilidad de los minerales, conocer su comportamiento cerca de los elementos esqueléticos es fundamental para discernir los procesos postdeposiciones y tafonómicos que han afectado los huesos a lo largo del tiempo.

Dentro del CMLP, los valores de pH oscilan en un rango más amplio, desde 5,43 hasta 7,83. Esta variación en los valores de pH dentro del cementerio podría deberse a varios factores, como la composición del suelo, la presencia de materia orgánica en descomposición y la interacción entre los restos humanos y los materiales de entierro.

Específicamente, los valores de pH más bajos (alrededor de 5 y 6) detectados en algunos puntos indican una acidificación localizada en algunas áreas de las sepulturas. Esto podría deberse a la presencia de microorganismos específicos que liberan ácidos durante la descomposición de la materia orgánica, a la acumulación de compuestos químicos ácidos o la misma descomposición de raíces muertas en esa región del sedimento (Torres-Guerrero *et al.*, 2013).

El hecho de que también se haya observado un pH superior a 7 en el sedimento adyacente a los restos óseos muestra que, en general, existe un ambiente alcalino en esa área. Esto puede deberse a la liberación de iones de calcio y otros componentes presentes en los huesos durante su descomposición, los cuales pueden elevar el pH del entorno circundante (Lyman, 1984; Favier Dubois, 2001; Carter y Tibbet, 2008).

En la periferia del CMLP, los valores de pH son más consistentes con un promedio de alrededor de 7. Estos valores evidencian un entorno ligeramente alcalino en comparación con el interior de la necrópolis. La diferencia en los valores de pH entre el interior y la periferia

²¹ La fase enfisematosa es parte del proceso de putrefacción en donde el cuerpo se hincha por los gases por la acción de las bacterias que provocan tal fenómeno (Gisbert Calabuig, 2004).

bien puede ser por la presencia de vegetación y su influencia en el suelo circundante, así como a la falta de entierros en esas áreas.

Es importante destacar que la variación en los valores de pH tiene implicaciones para la preservación de los restos humanos y los objetos funerarios en el cementerio (Lyman, 1984; Carter y Tibbet, 2008). Los valores de pH más bajos pueden acelerar la descomposición de materiales orgánicos, mientras que los valores alcalinos pueden tener un efecto protector.

En resumen, los resultados del análisis de pH en el CMLP y su periferia sugieren diferencias en las condiciones geoquímicas y ambientales entre estas áreas. Esta información es relevante para la comprensión de las condiciones de entierro, la preservación de los restos y la historia ambiental del sitio, lo que contribuye significativamente al estudio arqueológico y forense del CMLP.

3.2.8. Meteorización en los Restos Óseos

La meteorización es el proceso por el cual los componentes microscópicos orgánicos e inorgánicos del hueso son separados unos de otros y destruidos por agentes físicos/químicos, tanto cuando se encuentran en la superficie del suelo como cuando está enterrado (Fabra *et al.*, 2019). Su análisis en los restos óseos humanos proporciona información valiosa sobre el estado de preservación de los individuos, así como sobre las condiciones ambientales a lo largo del tiempo.

Es sabido que en restos bioarqueológicos/arqueológicos la meteorización (en términos de Behrensmeyer) al menos que hayan pasado un tiempo en la intemperie, no podrán ser observados. Además, es inexacto suponer que la meteorización deja de actuar una vez que los restos son enterrados, ya que, por definición, este proceso continúa ocurriendo debajo de la superficie, aunque más lentamente. Actualmente, se desconocen las características y la velocidad de este proceso en un contexto subterráneo (Lyman y Fox, 1989; Massigoge *et al.*, 2010). No obstante, en el contexto de un cementerio contemporáneo, donde los restos están enterrados o en nichos, se observa cómo la superficie de los huesos se quiebra o "decapa". Aunque algunos elementos se ven más afectados que otros, lo que diferencia estos procesos de los estadios de Behrensmeyer es que, al no estar expuestos al aire libre, la meteorización ocurre de manera más lenta. Por ejemplo, se han encontrado WS3-WS4 (que comprenden entre 8 a 20 años en categorías de Behrensmeyer) en esqueletos que han estado 30 años en nicho y luego han sido trasladados a tierra por otros 10 o 20 años más, cuando a la intemperie son procesos muchos más cortos, ya que los factores actuantes son otros.

Los resultados revelan que, tanto en la Colección como en los restos exhumados, se identificaron grados de meteorización que varían desde WS0 hasta WS4. Sin embargo, cabe destacar que predominaron los grados intermedios de meteorización, específicamente WS1,

WS2 y WS3, en ambas muestras. Esta variabilidad en los grados de meteorización podría deberse a la ubicación específica de los entierros y sus diversas trayectorias dentro de la necrópolis, así como a la influencia de factores individuales, como la composición del suelo y la profundidad de los entierros.

Como se ha venido desarrollando, la capacidad de distinguir la meteorización en los restos óseos proporciona información valiosa sobre las condiciones de entierro y la preservación a lo largo del tiempo. La presencia de grados intermedios de meteorización en ambas muestras indica una exposición variable a diversos factores ambientales. Es importante señalar que los grados más avanzados de meteorización pueden dificultar la identificación de patologías, la estimación de la edad y el sexo, así como la reconstrucción de eventos traumáticos. Además, la meteorización ósea puede afectar la integridad y la capacidad analítica de los restos, lo que plantea desafíos en la investigación. Es relevante destacar, como se ha mencionado anteriormente que, aunque no se conozca completamente cómo actúa la meteorización en contextos de entierro, consideramos de importancia estos hallazgos para seguir profundizando en investigaciones futuras, permitiendo comprender su impacto en la interpretación de la información tanto en contextos arqueológicos como forenses.

3.2.9. Alteraciones Químicas en los Restos Óseos

El análisis de las alteraciones químicas en los restos óseos es una parte fundamental de la investigación tafonómica, ya que proporciona información valiosa sobre los procesos diagenéticos que afectan a los huesos después de la depositación. Los resultados obtenidos en esta etapa de análisis indican que en la muestra seleccionada no se evidenciaron alteraciones químicas, como la presencia de carbonato de calcio y manganeso.

Sin embargo, es importante destacar que la ausencia de detección en esta etapa específica de análisis no descarta por completo la posibilidad de que estas alteraciones químicas estén presentes en otros restos óseos dentro de la Colección. Los procesos tafonómicos pueden ser altamente complejos y variados, y la presencia de compuestos químicos como el carbonato de calcio y el manganeso puede estar condicionada por una serie de factores, incluyendo la composición del suelo, la disponibilidad de nutrientes y minerales, la actividad microbiana y las condiciones ambientales.

La ausencia de evidencia macroscópica de alteraciones químicas en la muestra seleccionada (tanto de la Colección como de los exhumados) puede deberse a que las condiciones específicas del sitio de entierro no favorecieron la formación o preservación de estos compuestos químicos. En algunos casos, los procesos postdepositacionales pueden ser más activos en entornos específicos y menos pronunciados en otros, lo que puede influir en la detección de alteraciones químicas en los restos óseos.

Queremos destacar que, aunque en esta etapa de análisis no se hayan evidenciado alteraciones químicas en los restos óseos de la muestra seleccionada, es importante reconocer que su ausencia no descarta por completo la posibilidad de su presencia. Los procesos tafonómicos son complejos y pueden variar significativamente según las condiciones locales, por lo que es esencial continuar explorando y comprendiendo la historia tafonómica de estos restos de manera integral.

La investigación tafonómica es multidisciplinaria y requiere un enfoque integral que combine datos químicos, físicos y biológicos para comprender completamente la historia de los restos óseos y el entorno en el que se encontraron. Futuros estudios podrían involucrar técnicas adicionales de análisis químico y mineralógico, así como la consideración de factores ambientales y geológicos específicos que puedan influir en la presencia de alteraciones químicas en los huesos.

3.2.10. Preservación

En términos generales, de acuerdo con las expectativas previas y con el tipo de procesos tafonómicos considerados para un cementerio contemporáneo (Mays, 1998; Luna *et al.*, 2012), el material óseo evidenció buena preservación. Esto se vio reflejado tanto en la completitud esquelética como en el grado de deterioro de los restos. Este panorama es similar al hallado mediante excavaciones sistemáticas en cementerios históricos (Waldron, 1994; Mays, 1998), siendo los elementos de menor tamaño los que mayor índice de ausencia presentaron. Las fragmentaciones y deterioro de hueso cortical ocurrieron con mayor asiduidad en elementos con baja densidad ósea (costillas, escápulas y cuerpos vertebrales). El mayor porcentaje de completitud presentado en aquellos esqueletos excavados por nuestro equipo confirma la importancia de los trabajos sistemáticos con técnicas arqueológicas, aunque sigue existiendo pérdida de material esquelético y, por ende, de información.

En promedio, el ICOAS para los 60 individuos de la Colección, excavados por el personal del CMLP, fue del 54%, mientras que para los 10 individuos excavados por nuestro equipo fue de 73%. Aunque no haya una diferencia significativa esto es lo esperable al realizar las exhumaciones a través de los métodos y técnicas arqueológicas, aparte de tener un conocimiento de la anatomía ósea. Al analizar la muestra original según el sexo, se observan diferencias en la preservación de los individuos, siendo los masculinos los que muestran un ICOAS más alto en comparación con los exhumados, donde, por el contrario, el ICOAS femenino fue más alto (ver Gráfico 26 en capítulo V de Resultados), sin que dichas diferencias fueran significativas.

Cuando colocamos más variables como la trayectoria, vemos que, dentro de la Colección, el ICOAS dentro de las sepulturas en Tierra es del 57% y observamos una pérdida en lo que se refiere a T/N (53%) y el único caso de N/T (39%). Esto es lo esperado debido a que es posible la pérdida de elementos esqueléticos en los diversos traslados.

Dentro de las zonas anegables y no anegables no encontramos diferencias en la cantidad de elementos óseos recuperados, siendo entre las primeras del 52% y en las segundas del 55%. Esto es lo esperable, ya que factores específicos de anegabilidad no influyen de manera sustancial en la conservación de los restos óseos en este contexto.

Cuando analizamos según la vegetación, en las zonas donde ésta es menor, el ICOAS es del 45%, mientras que aumenta a un 56% en las zonas con mayor vegetación. La diferencia en el ICOAS según la vegetación podría sugerir que la presencia y densidad de la vegetación tienen un impacto en la preservación de los huesos teniendo en cuenta de cómo se definieron las zonas para tomar la correspondiente variable.

Sin embargo, al segmentar la muestra correspondiente a la Colección según sexo y edad, no se observan diferencias en la cantidad de elementos óseos. Lo mismo ocurre con los individuos exhumados por nuestro equipo de investigación.

Es crucial considerar la presencia de enfermedades preexistentes, como la osteoporosis (incluyendo la osteoporosis del embarazo en mujeres) (Cunningham *et al.*, 2005) y otras afecciones caracterizadas por variaciones en la densidad ósea (Rascón Pérez, 2017), ya que estas podrían tener un impacto significativo en la conservación de los restos óseos. Llama la atención que en zonas con mayor vegetación se encuentre más material conservado, sugiriendo la posibilidad de que la vegetación actúe como un factor de protección para la preservación ósea. Esta relación será objeto de un estudio más detenido.

En general, estos resultados evidencian un ICOAS más alto para los individuos exhumados por nuestro equipo de investigación en comparación con los pertenecientes a la Colección. Esto señala la importancia de las exhumaciones controladas con métodos y técnicas arqueológicas, aparte de que indica que los individuos exhumados han experimentado una mejor preservación de los huesos.

Con respecto al IRO, entre los elementos óseos que mostraron una alta representatividad en la muestra perteneciente a la Colección, se encuentran el coxal derecho, la escápula izquierda y el radio derecho, todos ellos con porcentajes cercanos o iguales al 95%. Este hallazgo sugiere que estos huesos han sido recuperados en una proporción significativamente alta con respecto al total teórico de elementos óseos que se esperarían encontrar en la muestra. Garizoain *et al.* (2016), muestra valores similares para los mismos elementos. La presencia destacada de estos huesos puede atribuirse a varios factores, como su tamaño, densidad o ubicación anatómica, que pueden hacerlos más resistentes al proceso

tafonómico y, por lo tanto, más propensos a ser recuperados en el registro forense y arqueológico.

Por otro lado, se observó que ciertos elementos óseos, como la mano izquierda, la mano derecha y la rótula izquierda, presentaron una menor representatividad, con porcentajes de aparición por debajo del 50%. Estos resultados sugieren que estos huesos están menos representados en la muestra y han sido recuperados en una proporción más baja en comparación con el total teórico esperado. La falta de representatividad de estos elementos puede deberse a su menor tamaño o susceptibilidad a la degradación y dispersión durante el proceso postdeposicional (Bello *et al.*, 2006). Asimismo, la ubicación específica de estos huesos dentro del contexto forense o arqueológico puede influir en su recuperación.

En la comparación del IRO entre los restos exhumados por nuestro equipo de investigación y los pertenecientes a la Colección, se identificó que los elementos del cráneo, como el frontal, el occipital, la mandíbula, los huesos temporales, ambos coxales, la mayoría de las vértebras, la clavícula, las escápulas, ambos húmeros, ambos cúbitos, ambos radios, ambos fémures, ambas tibias y ambos peronés, muestran altos IRO tanto en los restos exhumados (100%) como en la Colección (entre 92% y 78%). Además, se observan diferencias en la representatividad de los huesos del esqueleto postcraneal, con valores más altos en los restos exhumados en elementos como el fémur, la tibia, el peroné y la clavícula.

En general, la mayoría de los elementos óseos que conforman el cráneo exhiben un alto Índice de Conservación Ósea (ICA), destacándose por su mejor preservación dentro de la Colección (ver Gráfico 38). Esta tendencia se mantiene consistente tanto en zonas anegables como no anegables, así como en áreas con mayor o menor vegetación, sin evidenciar variaciones significativas a lo largo de las diversas trayectorias analizadas.

Al realizar la segmentación por sexo, se observa una ligera inclinación de los huesos pertenecientes a individuos masculinos hacia un ICA más elevado en comparación con los femeninos, lo cual puede atribuirse a la mayor densidad ósea característica de los individuos masculinos (Gordon y Buikstra, 1981; Bello *et al.*, 2006).

Sin embargo, resulta llamativo que, al segmentar por edad, las mujeres mayores de 45 años presenten un ICA más alto en comparación con aquellas menores de 45 años. Este hallazgo contrasta con las expectativas, ya que se anticiparía que la densidad ósea disminuiría en las mujeres mayores de 45 años debido al descenso hormonal asociado con la menopausia (Plischuk, 2012). Es importante considerar la posibilidad de un desequilibrio en la muestra seleccionada, el cual podría ofrecer una explicación a estos resultados.

Se encuentra una discrepancia entre el Índice de Conservación Anatómica (ICA) y el Índice de Representación Ósea (IRO) para algunos elementos óseos. Algunos huesos muestran un alto ICA, lo que indica una buena preservación, pero tienen un bajo IRO, lo que

sugiere una menor representación en la Colección. Esto podría deberse a la falta de recuperación de todos los ejemplares de esos huesos (Garizoain *et al.*, 2016). Esto resalta la importancia del conocimiento anatómico aplicado y confirma la habilidad del personal capacitado para llevar a cabo las exhumaciones con precisión, subrayando la relevancia de contar con expertos en el campo durante este proceso.

En síntesis, aunque los resultados presentados en los datos de ambas muestras (Colección y restos exhumados) no dieron nada significativo revelan una tendencia en la completitud, preservación y representatividad de los elementos óseos. Estos patrones pueden ser influenciados por diversos factores, como el sexo, la edad, las condiciones de enterramiento y la vegetación circundante. Estos hallazgos son fundamentales para obtener una comprensión más profunda de la calidad de la Colección y pueden tener implicaciones relevantes en la interpretación de los datos forenses y arqueológicos derivados de estos restos óseos. Además, subrayan la importancia de considerar múltiples variables al analizar colecciones de huesos humanos. Aunque las diferencias son sutiles en todas las comparaciones realizadas, se observa un mayor ICOAS e IRO cuando la excavación se lleva a cabo de manera sistemática y profesional.

4. Protocolo de exhumación

Creemos que el **protocolo de exhumación CMLP-LICIF** presentado en esta investigación, es una valiosa respuesta a las limitaciones identificadas en los procedimientos previamente revisados. Un enfoque en la corrección de las fallas metodológicas y arqueológicas, así como en la garantía de la integridad de los restos y la preservación de la información cultural, es fundamental para llevar a cabo exhumaciones controladas de manera eficaz y respetuosa.

Consideramos que su **propósito y contribución**, aparte de abordar las limitaciones identificadas y garantizar la integridad de los restos exhumados, es destacar su **valor** como recurso para arqueólogos y profesionales involucrados en futuras exhumaciones forenses. Esto contribuirá al avance de la investigación en este campo, lo que es esencial para el esclarecimiento de cuestiones históricas y forenses.

También, hacemos énfasis en la **bioseguridad y equipo de protección personal**. Este es esencial para la seguridad del personal involucrado en las exhumaciones. Esto garantiza que se minimice el riesgo de contaminación cruzada y se mantenga un ambiente de trabajo seguro.

Respecto al **procedimiento de exhumación**, el protocolo CMLP-LICIF describe desde la organización del sitio hasta la extracción de los restos óseos. La atención a la profundidad

desconocida y el tamizado del sedimento son aspectos cruciales que aseguran la recopilación exhaustiva de datos y la preservación de las asociaciones culturales.

La **fotografía y documentación** detallada antes de cualquier manipulación adicional es esencial para la creación de un registro completo y preciso de la exhumación. Esta información es importante que sea relevada para futuros análisis y estudios.

La **manipulación cuidadosa de los restos óseos** es fundamental para evitar daños irreparables. El uso de herramientas adecuadas y técnicas cuidadosas es esencial para garantizar que la información contenida en los huesos se conserve de manera óptima.

También es importante el **respeto y la ética** al momento de llevar a cabo las exhumaciones, debido a que es esencial en estos contextos en los que los restos son contemporáneos y pueden tener un significado cultural o histórico especial. La ética en la exhumación es esencial para honrar a los individuos.

En conjunto, este protocolo establece una base sólida para futuras exhumaciones en el Cementerio Municipal de La Plata y puede servir como un modelo para otros proyectos similares. Su enfoque en la corrección de deficiencias, la bioseguridad, la documentación y la ética demuestra un compromiso con la investigación arqueológica y forense, así como con el respeto por los individuos cuyos restos están siendo exhumados. Su implementación adecuada contribuirá al avance de las Ciencias Forenses y la comprensión de la historia local.



“...de un mañana bajo tierra...”
Almafuerte

Capítulo VII

CONCLUSIONES

En todo este repaso a través de la Antropología y Arqueología Forense, en donde nos hemos sumergido en diversos temas, queremos destacar el uso de las Colecciones Osteológicas Documentadas. En ellas se encuentra una gran riqueza con fines educativos y de investigación, permitiendo comprender tanto poblaciones antiguas como contemporáneas.

A su vez, el papel de la Tafonomía como una herramienta para las Ciencias Forenses, que proporcionan un marco conceptual y metodológico para desentrañar los procesos y eventos que afectan la formación y el estado de los conjuntos esqueléticos en contextos forenses como en los arqueológicos. La incorporación de variables contextuales, desde la acción de las raíces hasta factores ambientales como el pH del sedimento, ha enriquecido nuestras interpretaciones y ampliado nuestro entendimiento de la complejidad de la preservación.

Este proceso de análisis de protocolos nos pone de manifiesto la necesidad ineludible de excavaciones controladas dirigidas por profesionales altamente capacitados como un pilar fundamental para garantizar la calidad y validez de la evidencia forense. El énfasis en considerar cualquier hallazgo de restos óseos como un caso forense hasta que se demuestre lo contrario subraya la importancia crítica de la rigurosidad en la recuperación de la evidencia.

La participación del arqueólogo en investigaciones criminales, respaldada por la Arqueología Forense, no solo se justifica legalmente, sino que también subraya la importancia del manejo adecuado del contexto en el ámbito forense. Esta colaboración interdisciplinaria no sólo enriquece la comprensión de las escenas forenses, sino que también contribuye a la aplicación efectiva de métodos científicos en el ámbito legal.

Como experiencia práctica, las exhumaciones realizadas en el Cementerio Municipal de La Plata nos han confrontado con nuevos desafíos en cada momento. Desde la presencia de adipocira y tejidos blandos hasta la interferencia de raíces, elementos metálicos asociados a los ataúdes y material cultural encontrado en las sepulturas, hemos aprendido a manejar no solo los aspectos técnicos sino también las sensibilidades humanas asociadas a nuestro trabajo. En este contexto, hemos abordado preguntas frecuentes y reacciones diversas de las familias que iban a ver a sus deudos, desde felicitaciones por nuestra labor hasta el desagrado del oficio, tratando de abordar cada situación con explicaciones coherentes y contextualizando cada acción llevada a cabo.

El objetivo general de la presente tesis era establecer un protocolo regional que permita el manejo adecuado de las evidencias en el lugar de hallazgo de restos óseos humanos, abogando a una multidisciplinariedad entre profesionales de diversas áreas (antropólogos, biólogos, médicos jurídico-legales, personal policial, representantes de la justicia, entre otros).

Cómo se expuso en el capítulo de Resultados, consideramos que todo el análisis de laboratorio abre diversas líneas para investigaciones futuras:

1. Profundizar en los aspectos tafonómicos, examinando la temporalidad en la aparición de las marcas de raíces. Realizar cortes histológicos en las mismas para la identificación de tipo de vegetación y buscar correlaciones espaciales dentro de la necrópolis proporcionará una perspectiva más detallada sobre los procesos de degradación y sus variaciones a lo largo del tiempo y en diferentes ubicaciones.
2. Continuar la investigación en las diversas plantas ornamentales presentes en el entorno y comprender en mayor medida la interacción de las raíces con los restos óseos. Explorar cómo diferentes especies vegetales pueden afectar la preservación ósea y si existe una relación entre la vegetación circundante y el estado de conservación de los restos.
3. Investigar la presencia de adipocira y realizar nuevas exhumaciones de aquellos restos que presentan esta característica. Este enfoque permitirá adquirir un conocimiento más detallado del proceso de formación y evolución de la adipocira a lo largo del tiempo, proporcionando información valiosa sobre la preservación *postmortem*.
4. Explorar la diversidad de coloraciones en los restos óseos y su posible correlación con factores como la composición del suelo, la presencia de elementos metálicos, o la exposición a agentes ambientales específicos. Esto podría ofrecer información adicional sobre los procesos tafonómicos y la variabilidad en la preservación.
5. Abordar los aspectos que se encuentran dentro del protocolo de laboratorio como las fracturas y otros factores relevados que no pudieron ser clasificados dentro de las categorías establecidas en esta tesis.
6. Proponer un término alternativo para describir los procesos de transformación (meteorización en esta tesis) en restos óseos humanos no expuestos a la intemperie. Este enfoque pretende articular un marco conceptual innovador que capture la diversidad de caminos que convergen en resultados observables similares, resaltando la equifinalidad de los fenómenos.
7. Profundizar en las trayectorias de los restos humanos, considerando la temporalidad en los diversos tipos de entierros. Esto permitiría comprender cómo la repetición de inhumaciones a lo largo del tiempo afecta la preservación, la disposición y la interpretación de los restos. Contar con información sobre estas trayectorias posibilitará una mejor comprensión tanto en contextos forenses como arqueológicos.
8. La realización de pruebas estadísticas para explorar posibles correlaciones entre las variables identificadas, teniendo en cuenta las trayectorias de los elementos óseos. Esto permitirá enriquecer la investigación actual, proporcionando un marco

más completo y detallado para comprender los procesos tafonómicos y la preservación ósea no sólo en el contexto de cementerios contemporáneos sino arqueológicos y forenses.

Creemos que este viaje ha sido más que un recorrido; ha sido un intento de trascender las barreras entre el pasado y el presente, entre la ciencia y la justicia. En este proceso, hemos dejado una marca indeleble en el camino hacia una comprensión más profunda de nuestra historia y de aquellos que han quedado en silencio en la tierra.



*“Difuntos, no muertos,
con una historia que contar...”
Mago de Oz*

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Albanese J. 2018a. The Grant human skeletal collection and other contributions of J. C. B. Grant to anatomy, osteology, and forensic anthropology. En: Henderson C y Alves Cardoso F (Eds.), *Identified skeletal collections: the testing ground of anthropology*, (pp. 35-58). Oxford: Archaeopress.
- Albanese J. (2018b). Strategies for dealing with bias in identified reference collections and implications for research in the 21st Century. En: *Identified skeletal collections: the testing ground of anthropology*. Henderson C y Alves Cardoso F (Eds.), (pp 59-82). Oxford: Archaeopress.
- Alemán I, Irurita J, Valencia AR, Martínez A, López-Lázaro S, Viciano J y Botella MC. (2012). Brief communication: The Granada osteological collection of identified infants and young Children. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(4):606-610.
- Anderson, G. S., Cervenka, V. J., Haglund, W. D., & Sorg, M. (2002). *Advances in forensic taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*.
- Aranda, C., Barrientos, G., & Del Papa, M. C. (2014). Código deontológico para el estudio, conservación y gestión de restos humanos de poblaciones del pasado. *Revista argentina de antropología biológica*, 16(2), 111-113.
- Aranda, C., Belfiore, S., Alvarez, P., Pérez, M., Roig Courtis, M., Rodríguez, P. y Luna, L. (2021a). Primeros pasos en la conformación de la Colección Lobos: la primera muestra osteológica de referencia de los siglos XIX y XX en Argentina. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 4(2), 61-77.
- Aranda, C. M., Bosio, L. A., Cáceres, H., Desántolo, B., García Guraieb, S., García Mancuso, R., ... y Vázquez, A. (2021b). Las colecciones osteológicas documentadas en clave forense. Hacia la búsqueda de consensos necesarios para articular los sistemas científicos, académicos y judiciales. En R. García Mancuso, B. Desántolo, M. Plischuk, F. Gordon, C. Catanesi, M. Garraza, ... y T. Teileche (Comps.). *Libro de Resúmenes XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica* (p. 70). Asociación de Antropología Biológica Argentina.
- Arteaga Saucedo, A. (2014). *Antropología Forense Integral: Principios para el Análisis del Contexto desde una Perspectiva Arqueológica*. Tesis de Licenciatura. Unidad Académica de Antropología, Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Ms.
- Ashby, E. (2011). *Archaeological approaches to forensic casework in new zealand: review and future directions*.
- Baker B, Dupras T y Tocheri M. (2005). *The osteology of infants and children*. Texas A&M University Press, Texas.
- Barnett, P.D. (2001). *Ethics in Forensic Science: Professional Standards for the Practice of Criminalistics*. CRC Press, Boca Raton, FL.

- Barrientos, G., Sarmiento, P. L., & Galligani, P. E. (2016). Evaluación de la diagénesis ósea mediante el uso de microscopía electrónica de barrido (MEB): aproximaciones analíticas aplicables a muestras arqueológicas. *Revista argentina de antropología biológica*, 18(2), 0-0.
- Bass, W. (1987) *Human osteology: A laboratory and Field Manual of the Human Skeleton*. Missouri Archaeological Society, Missouri
- Bass, W. y J. Jefferson (2003) *Death's Acre: Inside the legendary forensic lab the Body Farm where the dead do tell tales*. G. P. Putnam's Sons, Missouri.
- Bass, W. y W. Birkby (1978) Exhumation: The method could make the difference. *FBI Law Enforcement Bulletin* 47(7): 6-11.
- Baumjohann, K., & Benecke, M. (2019). Insect Traces and the Mummies of Palermo—A Status Report. *Entomol. Heute*, 31, 73-93.
- Beck, L. (1982) Anthropology and criminal forensics: A growing Alliance. *Criminal Justice Review* 7: 1-10.
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150-162.
- Behrensmeyer, A. K., Dechant Boaz, D. E., & Hill, A. P. (1980). The recent bones of Amboseli Park, Kenya, in relation to East African paleoecology. *Fossils in the making: Vertebrate taphonomy and paleoecology*, 69, 72-92.
- Bello SM, Thomann A, Signoli M, Dutour O y Andrews P. (2006). Age and Sex Bias in the Reconstruction of Past Population Structures. *American Journal of Physical Anthropology* 129:24-38.
- Beretta, A., Bassahum, D., & Musselli, R. (2014). ¿Medir el pH del suelo en la mezcla suelo: agua en reposo o agitando? *Agrociencia (Uruguay)*, 18(2), 90-94.
- Berner, R. A. (1968). Calcium carbonate concretions formed by the decomposition of organic matter. *Science*, 159(3811), 195-197.
- Black, S. y E. Ferguson (eds.) (2011) *Forensic anthropology 2000 to 2010*. CRC Press, USA.
- Blau, Soren (2016) "La ética y el antropólogo forense: una variedad de consideraciones", en: *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*. Forensic Publisher. Bogotá, Colombia. Pp. 25-36
- Bonacci, T.; Mendicino, F.; Bonelli, D.; Carlomagno, F.; Curia, G.; Scapoli, C.; Pezzi, M. (2021). Investigations on Arthropods Associated with Decay Stages of Buried Animals in Italy. *Insects* 2021, 12, 311.
- Bosio LA, García Guraieb S, Luna LH y Aranda C. (2012). Chacarita Project: conformation and analysis of a modern and documented human osteological collection from Buenos Aires city. Theoretical, methodological and ethical aspects. *HOMO*, 63(6):481-492.

- Boulestin, B. y Duday, H. (2005). Ethnologie et archéologie de la mort: de l'illusion des références à l'emploi d'un vocabulaire. En C. Mordant y G. Depierre (Eds.). Les pratiques funéraires à l'Age du Bronze en France. Libro de resúmenes de la mesa redonda organizada en Sensen-Bourgogne (Yonne) por la Société Archéologique de Sens, 10-12 june 1998 (pp. 17-35). Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.
- Bowen, R.T. (2010). Ethics and the Practice of Forensic Science . CRC Press , Boca Raton, FL.
- Brickley, M., & McKinley, J. I. (2004). Guidelines to the Standards for Recording Human Remains, IFA Paper No. 7. Reading.
- Brito, E. (1999). El deterioro de restos óseos humanos y su relación con el tiempo de enterramiento. INAH, México.
- Brooks, S. T. (1975). Human or Not? A problem in Skeletal Identification. *Journal of Forensic Science* 20 (1): 149-153.
- Brothwell, D. R. (1981). Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano.
- Brown, A. G. (1997). Alluvial Geoarchaeology. Floodplain Archaeology and Environmental Change. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Buikstra JE y Gordon CC. (1981). The study and restudy of human skeletal series: the importance of long-term curation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 376:449-65.
- Buikstra, J. E. y D. H. Ubelaker (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44, Arkansas.
- Buikstra, J. y L. Beck (eds.) (2006) Bioarchaeology: The contextual analysis of human remains. Emerald Group Publishing, USA.
- Byers, S.N. (2002). Introduction to Forensic Anthropology. Allyn and Bacon, Boston, MA.
- Byrd, J.H. y Castner, J.L. (2010). Forensic Entomology: the utility of arthropods in legal investigations (2° ed.) Nueva York, Estados Unidos. CRC Press.
- Cáceres, H. H., Carlini Comerci, S. L., Estevan, M. I., Grance, L. y Sandoval, B. (2019). Proyecto osteoteca de General San Martín – recuperación y análisis de una muestra osteológica referente de la población bonaerense contemporánea. En A. Laguens, M. Bonnin y B. Marconetto (Comps.). Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de arqueologías (pp. 1292-1296). Universidad Nacional de Córdoba.
- Campillo, A. (2001). Variaciones de la vida humana (Vol. 219). Ediciones AKAL.
- Cardoso HF. (2006). Brief Communication: The collection of identified human skeletons housed at the Bocage Museum (National Museum of Natural History), Lisbon, Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(2):173-176.
- Carter, D. O. (2005). Forensic taphonomy: processes associated with cadaver decomposition in soil (Doctoral dissertation, James Cook University).

- Carter, D. O., & Tibbett, M. (2008). Cadaver decomposition and soil: processes. In *Soil analysis in forensic taphonomy* (pp. 41-64). CRC Press.
- Cattaneo, C. (2006). Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic science international* 165:185-193.
- Centeno, N., Maldonado, M., & Oliva, A. (2002). Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic science international*, 126(1), 63-70.
- Chartered Institute for Archaeologists (CIfA)(2014). *Standard and Guidance for Forensic Archaeologists*. Reading: University of Reading
- Chi-Keb JR, Albertos-González VM, Ortega-Muñoz A y Tiesler VG. (2013). A new reference collection of documented human skeletons from Mérida, Yucatán, México. *HOMO*, 64(5):366-76.
- Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) (2017). *Guía práctica para la recuperación y análisis de restos humanos en contextos de violaciones a los derechos humanos e infracciones contra el derecho internacional humanitario* Elaborado por: Comité Internacional de la Cruz Roja. Laboratorio de Biología Molecular y Genética
- Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) 2016 “Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en Antropología Forense”. CICR. Colombia.
- Comité Internacional de la Cruz Roja (2009) “Personas desaparecidas, análisis forense de ADN e identificación de restos humanos”. *Guía sobre prácticas idóneas en caso de conflicto armado y otras situaciones de violencia armada*. Segunda Edición. Ginebra, Suiza.
- Congram, D. y A. Fernández (2006) *Introducción a la Antropología y Arqueología Forense*. Cuadernos de antropología 16: 47-57
- Congram, Derek y Vilodi, Giovanna (2016) “Arqueología Forense: contexto, métodos e interpretación”, en: *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*. Forensic Publisher. Bogotá, Colombia. Pp. 113-133
- Couri, M.S., Ferraz, S.M., Cunha, A.M., Pinheiro, J., y Cunha, E. (2008). Diptera Brachycera found inside the esophagus of a mummified adult male from the early XIX century, Lisbon, Portugal. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro*, 103(2), 211-213.
- Cox M, Molleson T y Waldron T. (1990). Preconception and perception: the lessons of a 19th century suicide. *Journal of Archaeological Science*, 17(5):573-581.
- Cunha E, Lopez-Capp TT, Inojosa R, Marques SR, Moraes LOC, Liberti E, Machado CEP, de Paiva LAS, Francesquini Júnior L, Daruge Junior E, Almeida Junior E y Soriano E. (2018). The Brazilian identified human osteological collections. *Forensic Science International*, 289: 449.e1-449.e6.
- Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap LC, Wenstrom KD. 2005. *Williams obstetrics*, 22ª Edición. New York: McGraw-Hill Companies Inc

- Dadour, I.R. y Harvey, M.L. (2008). The role of invertebrates in terrestrial decomposition. En M. Tibet y D.O. Carter (Ed.), *Soil analysis in Forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried humans remains* (pp. 109-122). Nueva York, Estados Unidos. CRC Press.
- Dayal MR, Kegley DT, Strkay G, Bidmos MA, Kuykendall KL. (2009). The history and composition of the Raymond A. Dart collection of human skeletons at the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa. *American Journal of Physical Anthropology*, 140(2):324-335.
- de Antropología Forense, A. L. (2016). *Guía latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación en Antropología Forense*. ALAF, Guatemala.
- De Baets, Antoon (2004) "A declaration of the responsibilities of present generations toward past generations", in: *History and Theory*, Teme Issue 43. December. Wesleyan University. Pp. 130-164
- de Estambul, P. (2001). en *Manual para la investigación y documentación de la Tortura y otros tratos o penas crueles, inhumanas o degradantes*.
- de la Cova C. (2019). Marginalized bodies and the construction of the Robert J. Terry anatomical skeletal collection: A promised land lost. En: Mant ML y Holland AJ (Eds.), *Bioarchaeology of Marginalized People* (pp. 133-155). San Diego: Academic Press.
- de Minnesota, P. (1991). *Manual sobre la prevención e investigación eficaces de las ejecuciones extralegales, arbitrarias o sumarias*. Naciones Unidas. Nueva York.
- Dimitri, M. J., & Parodi, L. R. (1977). *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería* (No. 630). Acme.
- Dirkmaat, D. (1997). *New Perspective in Forensic Anthropology*. *Yearbook of Physical Anthropology*.
- Dirkmaat, D., L. L. Cabo, S. D. Ousley y S. A. Symes 2008 *New perspectives in forensic anthropology*. *Yearbook of Physical Anthropology* 51: 33-52.
- Dirkmaat, D.C. & Passalacqua, N.V. (2012). Introduction to Part VI. A companion to forensic anthropology, 473-476.
- Dirkmaat, Dennis & Cabo, Luis. (2012). *Forensic Anthropology: Embracing the New Paradigm*. Capítulo 1. En *A Companion to Forensic Anthropology* edited by Dirkmaat
- Dix J and Graham M. (2000). *Time of Death, Decomposition and Identification. An atlas*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Djuric, M., K. Djukic, P. Milovanovic, A. Janovic y P. Milenkovic (2011) *Representing children in excavated cemeteries: the intrinsic preservation factors*. *Antiquity* 85: 250- 262. DOI: 10.1017/S0003598X00067582
- Duday, H., Cipriani, A. M., & Pearce, J. (2009). *The archaeology of the dead: lectures in archaeoethanatology* (Vol. 3). Oxbow books.

- Duday, H., Courtaud, P., Crubezy, E., Sellier, P. y Tillier, A. M. (1990). L'Anthropologie «de terrain» reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2(3-4), 29-50.
- Dupras T., J. Schultz, S. Wheeler y L. Williams (2006) *Forensic Recovery of Human Remains: Archaeological Approaches*. CRC Press, USA.
- Dupras, T. L., & Schultz, J. J. (2013). Taphonomic bone staining and color changes in forensic contexts. *Manual of forensic taphonomy*, 315-340.
- Dutrénit Bielous, Silvia (2013) "Los equipos de Antropología Forense en América Latina: coadyuvantes en el camino de la verdad y la justicia", en: *Democracia y Derechos*, Red Universitaria sobre Derechos Humanos y Democratización para América Latina. Año 2, No. 3. Buenos Aires, Argentina. Pp. 25-52
- Efremov, I. A. (1940). Taphonomy; new branch of paleontology. *Pan American Geologist*, 74, 81-93.
- Egaña, Sofía., Turner, Silvana; Doreti, Mercedes; Bernardi, Patricia y Ginarte, Anahí (2008) "Commingled remains and Human Rights investigations", in: *Recovery, analysis and identification of commingled human remains*. Humana Press. Bradley Adam y John Byrd. USA. Pp. 57-80.
- Equipo Peruano de Antropología Forense (EPAF), Defensoría del Pueblo. (2000) "Manual para la investigación eficaz ante el hallazgo de fosas con restos humanos en el Perú". Equipo Peruano de Antropología Forense. Perú.
- Escorcía L, Serrano C, Hernández PO y Villanueva M. (2015). Estimadores de la edad a la muerte en una muestra mexicana documentada. *Revista Española de Antropología Física*, 36:45-58.
- Exteberría, F. E. (2004). Panorama organizativo sobre Antropología y Patología Forense en España. Algunas propuestas para el estudio de fosas con restos humanos de la Guerra Civil española de 1936. In *La memoria de los olvidados: un debate sobre el silencio de la represión franquista* (pp. 183-219). *Ámbito*.
- Exteberria, F.; Herrasti, L.; Jiménez, J.; Espinosa, F. y Ríos, L. (2012). Antropología Forense de la Guerra Civil Española. *ETXEBERRIA, F. (Coord.) (2012) Boletín Galego do Medicina Legal e Forense*
- Fabra, M., Salega, S., Sario, G., Zarate, P., Canova, R., Tavarone, A., & Dantas, M. (2019). Poblaciones humanas del curso inferior del Río San Antonio a finales del holoceno tardío: Contribuciones a partir de un rescate arqueológico en el sitio la quinta 1915-12 (Valle de Punilla, Córdoba). *Andes*, 30(2), 00-00.
- Favero, M.P., Teileche, T.D. y Vazquez, R.C. (2022). Primeros aportes de artropodofauna asociada a restos óseos humanos en cementerios contemporáneos del Alto Valle de Río Negro (Argentina). En del Río, G.M., Pocco, M.E. y Plischuk, S. (comp.), *Resúmenes. XI Congreso Argentino y XII Congreso Latinoamericano de Entomología* p. 430. La Plata: Publicación Especial de la Sociedad Entomológica Argentina. ISSN En línea 2953-4178.

- Favier Dubois, C. M. (2001). Análisis geoarqueológico de los procesos de formación del registro, cronología y paleoambientes, en sitios arqueológicos de Fuego-Patagonia (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- Ferrándiz, Francisco (2014). El pasado bajo tierra: Exhumaciones contemporáneas de la Guerra Civil. Barcelona: Anthropos.
- Ferreira MT, Vicente R, Navega D, Gonçalves D, Curate F, Cunha E. (2014). A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. *Forensic Science International*, 245: 202.e1-5.
- Flores, O.B. y Miguez, L.J. (2013). Estudio iconográfico cristiano en el cementerio municipal de La Plata. XIV Congreso de Historia de los Pueblos. Instituto Cultural de la Provincia de Buenos Aires. Dirección Provincial de Patrimonio Cultural. Archivo Histórico "Dr. Ricardo Levene". Municipalidad de 9 de Julio. ISBN 978-987-28373-7-2. Publicación digital.
- Fondebrider, L. (2009). Forensic archaeology and anthropology: a balance sheet. In *Memories from darkness: archaeology of repression and resistance in Latin America* (pp. 47-54). New York, NY: Springer New York.
- Fondebrider, L. (2012). The application of forensic anthropology to the investigation of cases of political violence. In *A companion to forensic anthropology*, ed. D.C. Dirkmaat, 639-648. London: Wiley-Blackwell
- Fondebrider, L. (2020). Guía forense para la investigación, recuperación y análisis de restos óseos. Buenos Aires, Argentina: Equipo Argentino de Antropología Forense. Recuperado de <https://eaaf.org/guia-forense-para-la-investigacion-recuperacion-y-analisis-de-restos-oseos>.
- Fondebrider, L. y M. C. Mendonça. (2001). Protocolo modelo para la investigación forense de muertes sospechosas de haberse producido por violaciones de los Derechos Humanos. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, primera fase del programa de cooperación técnica para México, México.
- Fondebrider, L., y Scheinsohn, V. G. (2020). Arqueología Forense: La vía argentina. *Asociación Latinoamericana de Antropología*, (2), 663-679.
- Forbes SL, Stuart BH, Dent BB. (2002). The identification of adipocere in grave soils. *Forensic Sci Int*. 2002 Jul 17;127(3):225-230. doi: 10.1016/s0379-0738(02)00127-5. PMID: 12175953.
- Forbes, S. L., Dent, B. B., & Stuart, B. H. (2005b). The effect of soil type on adipocere formation. *Forensic science international*, 154(1), 35-43.
- Forbes, S. L., Stuart, B. H., Dadour, I. R., & Dent, B. B. (2004). A preliminary investigation of the stages of adipocere formation. *Journal of Forensic Science*, 49(3), JFS2002230-9.
- France, D. L. (2012). Ethics in forensic anthropology. A companion to forensic anthropology, In *A companion to forensic anthropology*, ed. D.C. Dirkmaat, 666-682. London: Wiley-Blackwell.

- France, D., T. Griffin, J. Swanburg, J. Lindemann, C. Davenport, V. Trammell, C. Armbrust, B. Kondratieff, A. Nelson, K. Castellano y D. Hopkins (1992). A multidisciplinary approach to the detection of clandestine graves. *Journal of Forensic Sciences* 37(6): 1445-1458.
- Franklin D. (2010). Forensic age estimation in human skeletal remains: current concepts and future directions. *Journal of Legal Medicine*, 12(1):1-7.
- Galligani, P. E., Feuillet Terzaghi, M., y Barrientos, G. (2016). Los entierros humanos del sitio Río Salado-Coronda II: una aproximación tafonómica a los procesos de modificación ósea posdeposicional en el centro-este de la provincia de Santa Fe, República Argentina. *Intersecciones en antropología*, 17(2), 187-200.
- García Mancuso R, Desántolo B, Plischuk M y Salceda S. (2007). Composición Y Variación Etaria De La Colección Osteológica Prof. Dr. Rómulo Lambre (Universidad Nacional De La Plata). *Memorias Anthropos 2007*. La Habana.
- García Mancuso, R. (2008). Preservación de restos óseos humanos. Análisis de una muestra fetal contemporánea. *La Zaranda de Ideas*, 4, 43-54.
- García-Mancuso, R., Plischuk, M., Desántolo, B., Garizoain, G., & Sardi, M. L. (2019). Ethical Considerations in Human Remains Based Research in Argentina. *Ethical Approaches to Human Remains: A Global Challenge in Bioarchaeology and Forensic Anthropology*, 447-463.
- Garibian, S., Anstett, E., Dreyfus, J-M. (2017). Restos humanos e identificación. *Violencia de masa, genocidio y el "giro forense"*. Miño y Dávila editores, Buenos Aires, Argentina.
- Garizoain, G., Petrone, S., García Mancuso, R., Plischuk, M., Desántolo, B., Inda, A. M., & Salceda, S. A. (2016). Análisis de preservación ósea y dentaria en dos grupos etarios: su importancia en el estudio de conjuntos esqueléticos. *Intersecciones en antropología*, 17(3), 327-339.
- Gaudry, E. (2010). The insects colonisation of buried remains. *Current concepts in forensic entomology*, 273-311.
- Gennard, DE. (2007). *Forensic entomology: an introduction*. United Kingdom. John Wiley & Sons.
- Giannotti, Pablo & Mansegosa, Daniela & Marchiori, Julián & Aisa, Camila. (2022). Desarrollo de estándares metodológicos regionales para la investigación antropológica forense: primera Colección Osteológica documentada contemporánea del Centro-Oeste del país (Mendoza, Argentina). *Intersecciones en Antropología*. 81-94. 10.37176/iea.23.Especial1.2022.730.
- Gifford DP. (1981). Taphonomy and paleoecology: a critical review of archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4:365-438.
- Gisbert Calabuig, J. A. (2004). *Medicina legal y toxicología*, Editor E. Villanueva Cañadas, 6ª edición, Editorial Masson, SA, Barcelona.
- Gómez Otero, J. (2012). La importancia de rescatar los enterratorios humanos en riesgo: experiencias en el nordeste de la provincia de Chubut.

- González, C., & Aranda, C. (2019). Contribuciones de la Antropología Forense y la Bioarqueología en la Interacción entre Ciencia y Justicia. Una mirada Latinoamericana. In A Laguens, M Bonnin y B Marconetto B (comp), Libro de Resúmenes XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Vol. 50).
- González, M. E. (2007). Estudios de interés tafonómico en los restos óseos humanos de Laguna Tres Reyes 1 (Partido de Adolfo Gonzales Chaves, provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en antropología*, (8), 215-233.
- González, M.E. (2013). Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio Paso Alsina 1 en Patagonia nororiental Argentina. *Magallania (Punta Arenas)*, 41(1), 133-154.
- González, M. E. (2014). Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio Arroyo Seco 2 en la región pampeana, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 39.
- Gordon CG, Buikstra JE. (1981). Soil pH, bone preservation, and sampling bias at mortuary sites. *Am Antiq* 46: 566-571
- Gordón, F. (2009). Tafonomía humana y lesiones traumáticas en colecciones de museos: Evaluación en cráneos del noreste de Patagonia. *Intersecciones en antropología*, 10(1), 27-41.
- Gregory, P. J. (2006). Roots, rhizosphere and soil: the route to a better understanding of soil science? *Eur. J. Soil Sci.* 57: 2-12
- Guarido, A. L., y Mazza, B. (2022). Identificación de trayectorias mortuorias a partir de marcas de insectos en restos óseos humanos: el caso de Cerro Lutz (Entre Ríos, Argentina). *InterSecciones. En Antropología*, 23(Especial1), 35-52. <https://doi.org/10.37176/iea.23.Especial1.2022.725>
- Guía de recomendaciones ante la exhumación en los casos de adopciones irregulares y sustracción de menores s/f
- Gutiérrez Galiacho, A. (2021). Estudio de los efectos tafonómicos observados en los restos cadavéricos de *Sus scrofa* doméstica [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona].
- Gutiérrez, M. A. (2004). Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires) (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Gutiérrez, M. A. (2009) Tafonomía ¿Tiranía o multivocalidad? En *Perspectivas actuales en arqueología argentina*, editado por R. Barberena, K. Borrazzo y L. A. Borrero, pp. 55- 88. Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas (IMHICIHU), Buenos Aires.
- Haglund, W. D., & Sorg, M. H. (1997). Method and theory of forensic taphonomic research. In *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains* (pp. 13-26). CRC Press.
- Haglund, W. D., & Sorg, M. H. (Eds.). (2001). *Advances in forensic taphonomy: method, theory, and archaeological perspectives*. CRC Press.

- Haglund, W. D., Reay, D. T., & Swindler, D. R. (1988). Tooth marks artifacts and survival of bones in animal scavenged human skeletons. *Journal of Forensic Science*, 33(4), 985-997.
- Haglund, W. D., Reay, D. T., & Swindler, D. R. (1989). Canid scavenging/disarticulation sequence of human remains in the Pacific Northwest. *Journal of Forensic Science*, 34(3), 587-606.
- Haglund, W. y M. Sorg (eds.) (2002) *Advances in forensic taphonomy: Method, theory, and archaeological perspectives*. CRC Press, London.
- Hanson, I. (2008) *Forensic archaeology: approaches to international investigations*. En: M. Oxenham (ed.), *Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse*. Australian Academic Press, Australia: 17-28.
- Hanson, I. D. (2004). The importance of stratigraphy in forensic investigation. *Geological Society, London, Special Publications*, 232(1), 39-47.
- Henderson, J. (1987) Factors determining the state of preservation of human remains. En *Death, Decay and Reconstruction. Approaches to Archaeology and Forensic Science*, editado por A. Boddington, A. N. Garland y R. C. Janaway, pp. 43-54. Manchester University Press, Manchester.
- Hollund HI, Jans MME, Collins MJ, Kars H, Joosten I, Kars SM. (2012). What happened here? Bone histology as a tool in decoding the postmortem histories of archaeological bone from Castricum, The Netherlands. *Int J Osteoarch* 22:537-548. doi:10.1002/oa.1273
- Hollund HI, Jans MME, Kars H. (2014). How are teeth better than bone? An investigation of dental tissue diagenesis and state of preservation at a histological scale (with photo catalogue). *Internet Archaeology* 36. doi:10.11141/ia.36.7
- Hoshower, L. M. (1998). Forensic archeology and the need for flexible excavation strategies: A case study. *Journal of Forensic Sciences*, 43(1), 53-56.
- Hoyme SL e Iscan Y. (1989). Determination of sex and race: accuracy and assumptions. En: Iscan M y Kennedy K (Comp.), *Reconstruction of life from the skeleton* (pp. 53]93), New York: Alan R. Liss.
- Huda TFJ y Bowman JE. (1995). Age determination from dental microstructure in juveniles. *American Journal of Physical Anthropology*, 97(2):135-150.
- Huffschmid, Anne (2015) "Huesos y Humanidad. Antropología Forense y su poder constituyente ante la desaparición forzada", en: *Athenea Digital*, Núm. 15. Noviembre. Pp. 195-214
- Hunt D y Albanese J. (2005). History and demographic composition of the Robert J Terry anatomical collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 127(4):406-417.
- Hunter, J. y M. Cox (2005) *Forensic Archaeology: Advances in theory and practice*. Routledge, Reino Unido UK.
- Hunter, J., C. Roberts y A. Martin (1996) *Studies in crime: An introduction to forensic archaeology*. Routledge, Reino Unido.

- Hunter, J., R. C. Janaway, A. L. Martin, A. M. Pollard, C. A. Roberts y C. Heron. (1994) Forensic archaeology in Britain. *American Antiquity* 68(261):758-769.
- Iglesias Bexiga, F. J. (2017). Estudio tafonómico en condiciones controladas de laboratorio de una muestra osteológica aplicado a la Antropología Forense (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Imaizumi, M. (1974). Locating buried bodies. *FBI Law Enforcement Bulletin*, 43(8), 2-5.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (2017). Estándares forenses mínimos para la búsqueda de personas desaparecidas, y la recuperación e identificación de cadáveres.
- Jans MC, Nielsen-Marsh C, Smith C, Collins M, Kars H. (2004). Characterisation of microbial attack on archaeological bone. *J Archaeol Sci* 31:87-95.
- Jans, MC. (2008). Microbial bioerosion of bone- A review. En: Wisshak M, Tapanila, L, editores. *Current developments in bioerosion*. Berlin y Heidelberg: Springer. p 397-413. doi:10.1007/978-3-540-77598-0_20
- Jiménez-Baltazar, Carlos Alberto y Denis-Rodríguez, Edmundo (2018). La Antropología Forense estadounidense y su influencia Latinoamericana. Artículo de Revisión. *Revista Mexicana de Medicina Forense*, 2018, 3 (1):55-67
- Kerley, E.R. (1978). Recent developments in forensic anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology* 21: 160-173.
- Killam, E. (1990) *The detection of Human Remains*. Charles C. Thomas Publisher, USA.
- Killam, E. (2004) *The detection of Human Remains*. Second edition, Charles C. Thomas Publisher, USA.
- Kimmerle, Erin H. (2013). Forensic anthropology, A Human Rights approach. In: *Forensic Anthropology, an introduction*. Editado por: María Teresa Tersigni-Tarrant y Natalie R. Shirley. CRC Press. USA. Pp. 421-438.
- Klepinger, L. (2006) *Fundamentals of Forensic Anthropology*. John Wiley and Sons, USA.
- Knüsel, C. J. y Robb, J. (2016). Funerary taphonomy: an overview of goals and methods. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, 655-673. 10.1016/j.jasrep.2016.05.031
- Koff, C. (2004). El lenguaje de los huesos. Una antropóloga forense busca la verdad en las fosas comunes de Ruanda, Bosnia, Croacia y Kosovo. Madrid: Emecé.
- Konigsberg, L. W., & Adams, B. J. (2014). Estimating the number of individuals represented by commingled human remains: A critical evaluation of methods. In *Commingled human remains* (pp. 193-220). Academic Press.
- Kranioti, E. y R. Paine (2011) Forensic Anthropology in Europe: an assessment of current status and application. *Journal of Anthropological Science* 89: 71-92.
- L'Abbé E.N, Loots M, Meiring JH. 2005. The Pretorian bone collection: A modern South African skeletal sample. *HOMO* 56(2):197-205.

- Lara Barajas, I. (2009) Fundamentos de Antropología Forense: técnicas de prospección, exhumación y análisis de restos óseos en casos forenses. Colección científica 543 serie antropología, INAH, México.
- Lloveras, L., Rissech, C. y Rosado, N. (2016). Tafonomía Forense. En Sanabria-Medina, C. (Ed.), 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 (pp. 453-523). Bogotá D.C., Colombia, Forensic Publisher®
- López Mazz, J. (2016). Forensic excavations and burials in Uruguay, 2004–10. *Human Remains and Violence: An Interdisciplinary Journal*, 2(2), 56-66.
- Luna LH, Aranda C, García Guraieb S, Kullock T, Salvarredy A, Pappalardo R, Miranda P y Noriega H. (2012). Factores de preservación diferencial de restos óseos humanos contemporáneos de la "Colección Chacarita" (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 14(2):53-67.
- Lyman, R. L. (1984). Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological archaeology*, 3(4), 259-299.
- Lyman, R. L. y G. L. Fox. 1989. A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science* 16:293-31
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2002) Foreword from paleontology. En: W. Haglund y M. Sorg (eds.), *Advances in forensic taphonomy: Method, theory, and archaeological perspectives*, CRC Press, USA: XXIII-XXIV.
- Lyman, R. L. (2010) What taphonomy is, what it Isn't, and why taphonomists should care about the difference. *Journal of taphonomy* 8(1):1-16.
- Macías, A., A. Peña, L. Porras, L. Velázquez y M. Villa (S/F) *La Antropología Forense en el estado de Chihuahua*. Laboratorios de Ciencias Forenses y Criminalística, Procuraduría General de Justicia del Estado de Chihuahua, manuscrito inédito, México.
- Malgosa, A (2010). *La Antropología Forense al Servicio de la Justicia y la Historia: Las Fosas de la Guerra Civil (Forensic Anthropology Serving Justice and History: The Spanish Civil War Mass Graves)* June 2010 *Cuadernos de Medicina Forense* 16(1-2)
- Mansegosa, D. A., Giannotti, P. S., Marchiori, J. I., & Fernandez Aisa, C. (2021). *Antropología Forense en el Cuerpo Médico Forense y Criminalístico de Mendoza (Argentina): rol y compromiso humanitario*.
- Maples, W. (1982) *Introducing the Archeologist to Forensic Anthropology*. Paper presented at the 39th Annual South-eastern Archeological Conference, Memphis, Tennessee.
- Maples, W. R., & Browning, M. (1995). *Dead men do tell tales: the strange and fascinating cases of a forensic anthropologist*. Crown.

- Mariani, R., García-Mancuso, R., Varela, G. L. y Kierbel, I. (2017). New records of forensic entomofauna in legally buried and exhumed human infants remains in Buenos Aires, Argentina. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 52, 215-220.
- Martínez Medina, Santiago y Morales, Julia Alejandra (2015) "Entre muertos y especímenes: hacer cadáveres, anatomía y medicina legal en el laboratorio" en: *Boletín de Antropología. Universidad de Antioquía*. Vol. 30. No. 50. Medellín, Colombia. Pp. 127-147
- Massigoge, A., González, M., Kaufmann, C., Gutiérrez, M. A., Berón, M., Luna, L., ... & Aranda, C. (2010). Observaciones actualísticas sobre meteorización ósea en restos esqueléticos de guanaco. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*, 1, 309-322.
- Mays, S. (1998). *The archaeology of human bones*. Routledge.
- McKinley, J. I., & Smith, M. (2017). Compiling a skeletal inventory: disarticulated and co-mingled remains. *Updated guidelines to the standards for recording human remains*, 20.
- Mejía Jiménez, Macuilxóchitl. (2015). "La entrevista a familiares, herramienta de la Antropología Forense en el marco de la desaparición forzada de personas", Tesis para optar por el grado de Licenciada en Antropología Física. ENAH, INAH, SEP. México, D.F.
- Milner G, Wood J y Boldsen J. (2008). *Advances in paleodemography*. En: Katzemberg M y Saunders S (Eds.), *Biological Anthropology of Human Skeleton* (pp. 561-600). Nueva York: Wiley Liss Inc.
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Presidencia de la Nación. (2020). *Manual de actuación en el lugar del hecho y/o escena del delito*. Recuperado de <http://www.bibliotecadigital.gob.ar/items/show/1693>
- Ministerio de Seguridad, Argentina (2022). *Protocolo de Actuación para la identificación de víctimas en catástrofes*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/11/protocolo_de_actuacion_para_la_identificacion_de_victimas_en_catastrofes_digital.pdf
- Ministerio Público Fiscal de Perú (2007). *Manual de procedimiento de la diligencia de levantamiento de cadáver*. Recuperado de <https://www.mpfm.gob.pe/Docs/iml/files/manual18.pdf>
- Ministerio Público Fiscal, Procuración General de la Nación, República Argentina (2014). *Guía Práctica para la Búsqueda de personas*. Procuraduría de Trata y Explotación de Personas, Buenos Aires, Argentina.
- Minotto, María Fernanda (2020). *Aportes de la arqueología y la antropología biológica en causas judiciales. Hacia la elaboración de un protocolo de actuación de casos forenses en la provincia de Catamarca (Tesis de Licenciatura)*
- Monsalve Vargas T y Isaza J. (2014). Estudio biosocial de una muestra de restos óseos provenientes de la Colección Osteológica de referencia de la Universidad de Antioquia. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 29(47):28-55.

- Morse, D., D. Crusoe, and H. G. Smith (1976) *Forensic Archeology*. *Journal of Forensic Sciences* 21(2): 323-332.
- Morse, D., J. Duncan y J. Stoutamire (eds.) (1983) *Handbook of Forensic Archeology and Anthropology*. Rose Printing Co., Tallahassee, USA.
- Morse, D., J. Duncan y J. Stoutamire (eds.) (1983) *Handbook of Forensic Archeology and Anthropology*. Rose Printing Co., Tallahassee, USA.
- Muller JL, Pearlstein K y de la Cova C. (2017). Dissected and documented skeletal collections: Embodiments of legalized inequality. En: Nystrom KC (Ed.), *Bioarchaeology of Autopsy and Dissection in the United States*. Nueva York: Springer.
- Munsell Color. (1994). *Munsell soil color charts*. New Windsor.
- Naciones Unidas (2016) *Protocolo de Minnesota sobre la Investigación de Muertes Potencialmente Ilícitas*. Versión revisada del Manual de las Naciones Unidas sobre la Prevención e Investigación Eficaces de las Ejecuciones Extralegales, Arbitrarias o Sumarias.
- Nash DT, Petraglia MD. (1987). Natural formation processes and the archaeological record. *BAR International Series* 352. Oxford: Archaeopress. doi:10.1002/gea.3340040212
- Nawrocki, S. P. (1995) *Taphonomic processes in historic cemeteries*. En *Bodies of evidence: reconstructing history through skeletal analysis*, editado por A. L. Grauer, pp. 49-66. Wiley-Liss, Nueva York.
- Nikita, E., Karligkioti, A., Marklein, K., & Moutafi, I. (2019). *Basic Guidelines for the excavations and study of human skeletal remains*.
- Nociarová, D. (2016). *Taphonomic and anthropological analysis of unclaimed human remains from cemetery context in Barcelona*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Nystrom K. 2014. The bioarchaeology of structural violence and dissection in the 19th century United States. *American Anthropologist*, 116(4):765-779.
- O'Brien, T. G., & Kuehner, A. C. (2007). Waxing grave about adipocere: soft tissue change in an aquatic context. *Journal of Forensic Sciences*, 52(2), 294-301.
- Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas (ONU) (2004) "Protocolo modelo para la investigación legal de ejecuciones extralegales, arbitrarias y sumarias. Protocolo de Minnesota". ONU. Colombia
- Oliva, A. (1997). *Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina): Primera lista ilustrada y datos bionómicos*. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales.
- Ordenanza Municipal 7638/90. Municipalidad de La Plata. Diciembre de 1990. <http://www.concejodeliberante.laplata.gov.ar/digesto.html>
- Ordenanza Municipal 9471/02. Municipalidad de La Plata. Octubre de 2002. <http://www.concejodeliberante.laplata.gov.ar/digesto.html>

- Ortiz López A. (2011). Los procesos tafonómicos en la formación de los depósitos funerarios. *Estrat Crític Revista d'Arqueologia* 5:452-460.
- Oxenham, M. (Ed.) (2008) *Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse*. Australian Academic Press, Australia.
- Palomo Díez, S. (2008). Análisis de los indicadores paleopatológicos de una población del Logroño de los Siglos XI y XII (Master's thesis).
- Paredes C, Hagn J y Constantinescu F. (1997). Estimación de edad en la población chilena actual. *Excerpta* 9:16-26.
- Parker, M. (2008) *The archaeology of death and burial*. Fifth printing, Texas A&M University Press, USA.
- Parker, R. B., & Toots, H. (1970). Minor elements in fossil bone. *Geological Society of America Bulletin*, 81(3), 925-932.
- Parra, R. (2003) *Antropología Forense: Un Nuevo horizonte en el Perú*. AIBR Revista de Antropología Iberoamericana 32: 1-3.
- Parra, Roberto C. y Martha Palma (2005) "Desde el rincón de los muertos y la memoria de sus familiares. Aportes de la antropología a los derechos humanos", en: AIBR. Revista de Antropología Iberoamericana. Ed. Electrónica. No. 39. Enero-Febrero. Pp. 1-14
- Pecsi, E. L., Bronchti, G., Crispino, F., & Forbes, S. L. (2020). Perspectives on the establishment of a canadian human taphonomic facility: The experience of REST [ES]. *Forensic Science International: Synergy*, 2, 287-292.
- Perosino, María Celeste (2013) "Praxis, ética y derechos humanos en torno al cuerpo muerto". Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Doctor de la Universidad de Buenos Aires en Historia. Argentina.
- Petrone, S. (2021). Variación morfométrica de la dentición decidua en el período fetal e infantil y evaluación de los tejidos dentarios: Influencia del sexo y la edad en una Colección Osteológica documentada (Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata). Web
- Pickering, R. y D. Bachman (2009) *The use of forensic anthropology*. Second edition, CRC Press, USA.
- Plischuk, M. (2012). Detección y diagnóstico de patologías en restos óseos humanos: aproximación epidemiológica a una muestra documentada (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Plischuk M, Desántolo B y García Mancuso R. (2018). Nódulos de Schmörl en una serie esquelética contemporánea de La PISharman J, Albanese J. 2018. Bioarchaeology and identified skeletal collections: problems and potential solutions. En: *Identified skeletal collections: the testing ground of anthropology*. Henderson C y Alves Cardoso F (Eds.), Oxford: Archaeopress, pp. 83-114.ata, Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20(1):1-9.

- Plischuk M, Garizoain G, Petrone S, Desántolo B, García Mancuso R, Salceda S e Inda AM. (2020). El aporte de las colecciones osteológicas documentadas: líneas de investigación en la Colección "Prof. Dr. Rómulo Lambre" (La Plata, Argentina). *Jangwa Pana: Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 19(1):5.
- Plischuk M. (2018). Anomalías óseas congénitas en una muestra contemporánea. *Revista Ciencias Morfológicas*, 20(2):1-6.
- Plischuk M. (2019). Patologías óseas y envejecimiento. En: Croce MV (Comp.), Primer seminario de investigación científica en Ciencias Médicas. La Plata: EDULP.
- Plischuk, M.; Desántolo, B.; García Mancuso, R.; Salceda, S.; Inda, A.M. (2012). Las colecciones osteológicas como resguardo patrimonial y su aporte a las Ciencias Forenses. En: Patrimonio cultural y tradición. El país interior. Silvera de Buenader y Martínez de Montiel (compiladoras). Pp. 177-187. ISBN 978-950-746-205-4.
- Pokines J, Symes SA. (2013). *Manual of forensic taphonomy*. Boca Raton: CRC Press. doi:10.1201/b15424
- Pokines, J. T., & Baker, J. E. (2013). Effects of burial environment on osseous remains. En J.T. Pokines y S.A. Symes (Eds.), *Manual of forensic taphonomy*, (pp. 73-114). Boca Ratón, CRC Press.
- Polo-Cerdá, M. (2009). Métodos internacionales empleados para la identificación de restos óseos humanos. *ICEV. Revista d'Estudis de la Violencia*, (8), 1.
- Polo-Cerdá, M., E. Cruz y E. García (2010) *Arqueología y Antropología Forense de la represión franquista en el territorio de la agrupación guerrillera de Levante y Aragón (1947-1948)*. *Revista Ebre* 38(4): 203-230.
- Polo-Cerdá M; García-Prósper E; Crespo Alonso S; Galtés I; Márquez-Grant N; García-Rubio A; Armentano N y Muñoz Hernández V (2018). Protocolo de búsqueda, levantamiento y exhumación de restos humanos. *Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense*, 1(1), 7-23.
- Powlson, D. S., P. J. Gregory, W. R. Whalley, J. N. Quinton, D. W. Hopkins, A. P. Whitmore, P. R. Hirsch, and K. W. T. Goulding. (2011). Soil management in relation to sustainable agricultura and ecosystem services. *Food Policy* 36: S72-S87
- Prieto J (2008). La Antropología Forense en España desde la perspectiva de la medicina forense. *Cuadernos de Medicina Forense* 14 (53-54): 189-200
- Prieto, José L. (2009) "A history of Forensic Anthropology in Spain ". In: *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. Edited by Soren Blau and Douglas H. Ubelaker. World Archaeology Congress. USA. Pp. 56-66
- Procuraduría General de la República (2015) "Protocolo para el tratamiento e identificación forense". Procuraduría General de la República. Agencia de Investigación Criminal. Servicios Periciales PGR. México

- Quevedo-Hidalgo, Helka Alejandra (2008) "Escuela de la muerte. Una mirada desde la Antropología Forense", en: *Universitas Humanística*, No. 66. Julio-diciembre. Colombia. Pp. 139-153.
- Quiroz Carmona, Myriam Paola. (2007). "Necesidad de la aplicación de la entomología forense como prueba pericial en la determinación del cronotanodiagnóstico en cadáveres antiguos, encontrados al aire libre". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Ramey Burns, K. (2007). *Forensic anthropology training manual*. Pearson, New Jersey.
- Ramírez, R. (1997). *Propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos*. Primera edición. Fenalce-Cena.Sac. Santa Fé de Bogotá.
- Rascón Pérez, J. (2017). *Análisis de las diferencias sexuales en la morfología del esqueleto y de la distribución de caracteres de interés relacionados con el sexo: Estudio de dos series medievales de la Península Ibérica* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Madrid).
- Reichs, K. (1986). Introduction. In *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains* (pp. Xv-ccciv). Charles C. Thomas, Springfield, IL.
- Reid, J. B., M. J. Goss, and P. D. Robertson. (1982). Relationships between the decreases in soil stability affected by the growth of maize roots and changes in organically bound iron and aluminum. *J. Soil Sci.* 33: 397-410
- Reverte Coma JM. (1999). *Antropología Forense* (segunda edición). Ministerio de Justicia, Madrid. pp. 807-838.
- Robledo Acinas, María del Mar, Sánchez Sánchez, José Antonio, Labajo González, Elena y Perea Pérez, Bernardo (2008). Protocolo de Antropología Forense de la Escuela de Medicina Legal de Madrid. *Revista de la Escuela de Medicina Legal*, 8, 35-37.
- Rodriguez, W.C. and Bass, W.M. (1983). Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in east Tennessee. *Journal of Forensic Sciences* 28: 423 – 432.
- Rodríguez Cuenca, José Vicente (1994) "Introducción a la Antropología Forense, análisis e identificación de restos óseos humanos". Departamento de Antropología. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodriguez, W. C., & Bass, W. M. (1985). Decomposition of buried bodies and methods that may aid in their location. *Journal of Forensic Science*, 30(3), 836-852.
- Rogers, CJ. (2010). *Dating death: forensic taphonomy and the postmortem interval*. PhD Dissertation, University of Wolverhampton.
- Roskams, S. (2007) *Excavation*. Fifth printing, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ruiz Torres, Martha Isela. (2018). *El cuerpo como objeto: Consideraciones en torno a la ética y la dignificación del cuerpo sin vida en la práctica forense*. Tesis de grado
- Salado, Mercedes y Fondebrider, Luis (2008) "El desarrollo de la Antropología Forense en la Argentina", en: *Cuaderno Médico Forense*, Núm.14. Julio-Octubre. Pp. 213-221.

- Salceda S, Desántolo B, García-Mancuso R, Plischuk M, Prat G e Inda A. (2009). Integración Y Conservación De La Colección Osteológica "Profesor Doctor Rómulo Lumbre": Avances Y Problemáticas. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 11(1):133-141.
- Salceda, S. A., B. Desántolo, R. García Mancuso, M. Plischuk y A. M. Inda (2012) The 'Prof. Dr. Rómulo Lumbre' Collection: an Argentinian sample of modern skeletons. *HOMO: Journal of Comparative Human Biology* 63 (4): 275- 281. DOI: 10.1016/j.jchb.2012.04.002
- Salceda, S., Calandra, H., & Villanueva, G. (2010). Las paradojas de lo legal: aportes de la antropología. *Intercambios. Revista de la Especialización en Derecho Penal*, 14, 1-4.
- Sanabria Medina, C. (2008) *Antropología Forense y la investigación médico legal de las muertes*. Editorial Rasgo y Color, Colombia.
- Sánchez Marcos, I. (2009). *Arqueología Forense. Aportación Metodológica de Campo*. Unpublished Msc thesis, University of Granada. (Tesina para optar al Master Oficial con Mención de Calidad de "Evolución Humana. Antropología Física y Forense", en la licenciatura de historia. Universidad de Granada España. 2009.)
- Sandoval Ramos, B; Miranda De Zela, P; Raices Montero, C; Gutiérrez, A; Perosino, C; Cels, E; Rabuffetti, N; Carlini Comerci, S; Ataliva, V; Cano, S; Gerónimo, A; Huetagoyena Gutiérrez, G; Leiva, A; Lund, J; Molina, L; Romano, A; Srur, F; Zurita, R; Mansegosa, D; Giannotti, S; Marchiori, J; Fernández Aisa, C; Desántolo, B; García Mancuso, R; Plischuk, M; Adris, S; Cattaneo, C; Coronel, A; Cuenya, P; Del Bel, E; Giusta, M; González, L; Lepori, M; Luna, A; Neder, S; Salvatore, B; Spadoni, G; Taddei, T; Vega Martínez, M; Zamora, D; Battaglia, F; Biasatti, S; D'Addurno, V1; Giordano, G; Greco, I; Guirado, C; Rosignoli, B; Vaiana, G; Zappa, L. (2021). Presentación de la Red de Equipos de Antropología y Arqueología Forense - Argentina. Ejercicio actual de la Antropología y Arqueologías Forenses. En R. García Mancuso, B. Desántolo, M. Plischuk, F. Gordon, C. Catanesi, M. Garraza, ... y T. Teileche (Comps.). *Libro de Resúmenes XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica* (p.69). XV Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Asociación de Antropología Biológica Argentina.
- Santos AL. (2000). *A skeletal picture of tuberculosis: macroscopic, radiological, biomolecular, and historical evidence from the Coimbra identified skeletal collection*. Tesis Doctoral, Universidad de Coimbra.
- Sardi, M. L., & Del Papa, M. C. (2022). Escrito en los huesos y el papel. Una revisión de las colecciones antropológicas del Museo de La Plata. *Revista del Museo de Antropología*, 15(1), 1-14.
- Saunders SR y Herring A. (1995). *Grave reflections: portraying the past through cemetery studies*. Toronto: Canadian Scholars Press.
- Saunders SR. (2008). Juvenile skeletons and growth-related studies. En: Katzenberg MA y Saunders SR (Eds.), *Biological anthropology of the human skeleton* (pp. 117-146). Nueva York: Wiley-Liss.

- Schmitt A. 2002. Age-at-death assessment of adult skeletons: reasons for hope. *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 14:51-73.
- Schultz, J. J. (2012). Determining the forensic significance of skeletal remains. *A companion to forensic anthropology*, 66-84.
- Segura, M. y Guichón, R. A. (2019). La Colección Osteológica Necochea-Quequén: propuesta interdisciplinaria. Libro de Resúmenes del XX Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 50 años de arqueologías (p. 649). Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba.
- Sempé, C., Viera, L., García, T., García, B., & Gómez, E. (2009). *Arquitectura, urbanismo y simbología masónica en cementerios urbanos*. Buenos Aires, Argentina: María Carlota Sempé.
- Serrulla, F. (2013). *Recomendaciones en Antropología Forense*. Valdepeis: Asociación Española de Antropología y Odontología Forense.
- Sharman J, Albanese J. (2018). Bioarchaeology and identified skeletal collections: problems and potential solutions. En: *Identified skeletal collections: the testing ground of anthropology*. Henderson C y Alves Cardoso F (Eds.), Oxford: Archaeopress, pp. 83-114.
- Sigler, B. (1985) *Forensic Research: Expanding the concept of applied archaeology*. *American Antiquity* 50 (3): 650-655.
- Sigler, B. J. (1981) *Familiar Concepts in Unfamiliar Ways: The Application of Archaeological Concepts to Scientific Police Investigation*. Invited paper presented at Identification of Human Remains Workshop, Department of Governmental Services, Valencia Community College, Orlando, Florida, USA.
- Sigler, B. J. (1982) *Archeology and Forensic Investigation*. Paper presented to the 39th Southeastern Archeological Conference, November, USA.
- Six, J., H. Bossuyt, S. Degryze, and K. Deneff. (2004). A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. *Soil Tillage Res.* 79: 7-31.
- Skloot R. (2010). *The immortal life of Henrietta Lacks*. New York: The Crown Publishing Group.
- Snow, C.C. (1973). *Forensic anthropology*. In A. Redfield (ed), *Anthropology beyond the University* (pp. 4-17). Southern Anthropological Society Proceedings, N°7. University of Georgia Press, Athens, GA.
- Sorg, M. H., & Haglund, W. D. (2002). *Advancing forensic taphonomy: purpose, theory, and process*. *Advances in forensic taphonomy: Method, theory, and archaeological perspectives*, 4-29.
- Sorg, M. H., Haglund, W. D., & Wren, J. A. (2012). *Current research in forensic taphonomy. A companion to forensic anthropology*, 477-498.
- Squires K y García Mancuso R. (2021). Desafíos éticos asociados al estudio y tratamiento de restos humanos en las ciencias antropológicas en el siglo XXI. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 23(2), 034.

- Stewart, T. D. (1979). *Essentials of forensic anthropology: especially as developed in the United States*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Stodder ALW. (2008). *Taphonomy and the Nature of Archaeological Assemblages*. En: MA Katzemberg y SR Saunders, editores. *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (2da Edición). Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc. p 71-114.
- Suby J. (2012), *Restos humanos en Argentina, características de las colecciones bioarqueológicas*. En: *La salud de nuestros antepasados, una mirada sobre la Paleopatología*. Capítulo 7, pp. 111-117, Quequén, Laboratorio de Ecología Evolutiva Humana, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.
- Talavera González, Jorge Arturo (2009) "Prólogo", en: *Fundamentos de Antropología Forense: técnicas de prospección, exhumación y análisis de restos óseos en casos forenses*. Colección Científica: 543. Serie Antropología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Tapia, A. J. (2017). *Cambios postmortem en restos óseos humanos provenientes de los cementerios de Cipolletti (Río Negro) y La Plata (Buenos Aires)*. Un acercamiento a la Tafonomía Forense. Trabajo Final de Grado. Universidad Nacional de Río Negro.
- Tavarone, A., Dantas, M., & Fabra, M. (2016). *Tafonomía de restos óseos humanos arqueológicos en ambientes lacustres. El caso del sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina)*. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 25(2), 191-210.
- Thillaud, P. L. (1992). *El diagnóstico retrospectivo en paleopatología*. Munibe. Suplemento, (8), 81-88.
- Tibbett, M. (2008) *The basics of forensics taphonomy: Understanding cadaver decomposition in terrestrial gravesites*. En: M. Oxenham (ed.), *Forensic approaches to death, disaster and abuse*. Australian Academic Press, Australia: 29-36.
- Tidball-Binz, Morris (2012) "Recuperación e identificación de las víctimas mortales de la Guerra Civil: consideraciones desde el Derecho Internacional Humanitario", en: *Boletín Gallego de medicina Legal o Forense*, No. 18, Enero. Pp. 143-152
- Torres-Guerrero, Carlos Alberto, Etchevers B., Jorge D., Fuentes-Ponce, Mariela Hada, Govaerts, Bram, León-González, Fernando De, & Herrera, Juan Manuel. (2013). *Influencia de las raíces sobre la agregación del suelo*. *Terra Latinoamericana*, 31(1), 71-84.
- Tuller, H. (2006). *Keeping the pieces together: comparison of mass grave excavation methodology*. *Forensic Science International*, 156(2-3), 192-200.
- Tuller, H. H. (2012). *Mass graves and human rights: Latest developments, methods, and lessons learned. A companion to forensic anthropology*, 157-174.
- Turner-Walker G, Jans MC. (2008). *Reconstructing taphonomic histories using histological analysis*. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol* 266:227-23.

- Ubelaker, D. (1978) *Human skeletal remains: Excavation, analysis, interpretation*. Aldine Publishing Company, USA.
- Ubelaker, D. (2007) *Enterramientos humanos: excavación, análisis, interpretación*. Sociedad de Ciencias Aranzadi, España.
- Ubelaker, D. 2008 *Forensic anthropology: methodology and diversity of applications*. En M. A. Katzenberg y S. R. Saunders (eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken: 41-69.
- Ubelaker, D. (2010) *Issues in Forensic Anthropology*. En: C. Spencer (ed.), *A Companion to Biological Anthropology*, Wiley-Blackwell West: 412-426.
- Ubelaker, D. H., & Zarenko, K. M. (2011). *Adipocere: what is known after over two centuries of research*. *Forensic science international*, 208(1-3), 167-172.
- Ubelaker, D. y H. Scammell (1992) *Bones A Forensic Detective's Casebook*. Harper Collins, New York.
- Vanderbyl G, Albanese J y Cardoso HFV. 2020. *Structural violence and the nature of cemetery-based skeletal reference collections*. *Human Remains and Violence*, 6(2), 81-103.
- Vanin, S. y Huchet, J. B. (2017). *Forensic entomology and funerary archaeoentomology*. En E. M. J. Schotsmans, N. Márquez-Grant y S. L. Forbes (Eds.). *Taphonomy of Human Remains: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment* (pp. 167-186). Wiley & Sons.
- Vass AA. (2001). *Beyond the grave-understanding human decomposition*. *Microbiology Today* 28:190-192.
- Vélez, S., Gallo, S. A. C., Monsalve, T., Quiroz, M. L., Castañeda, D., Terrazas, A., & Sedov, S. (2019). *Estudio de Necrosoles y suelos de cementerio*. *Dyna*, 86(211), 337-345.
- Villela García, L. (2015). *Manual de procedimientos para la recuperación de restos óseos en escena de crimen*. Tesis de Licenciatura en Investigación Criminal y Forense. Universidad Rafael Landívar. Alta Verapaz, Guatemala.
- Waldron, T. (1994). *Counting the dead: the epidemiology of skeletal populations*. Wiley.
- Walker P. (2000). *Bioarchaeological ethics: a historical perspective on the value of human remains*. En: Katzemberg M y Saunders S (Eds.), *Biological anthropology of the human skeleton* (pp. 3-39). Nueva York: Wiley-Liss.
- Warren, M., H. Walsh-Haney, y L. Freas (eds.) (2008) *The forensic anthropology laboratory*. CRC Press, USA.
- Watkins, R. J. (2018). *The fate of anatomical collections in the US: Bioanthropological investigations of structural violence*. *Identified skeletal collections: The testing ground of anthropology*, 169-186.
- White TD, Black MT y Folkens PA. (2012). *Human Osteology (3ra Edición)*. San Diego: Academic Press.
- White, T. y P. Folkens (2005) *The human bone manual*. Elsevier-Academic Press, USA.

Zapata, A. R. P. (1996). Las aves de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires. Situación Ambiental de la Provincia de Buenos Aires; a. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental; año 5, nº 29.



*“Hay un mundo por descubrir
y una vida que arrancar
de brazos del guion final...”
Mago de Oz*

ANEXOS

Anexo 1 – Disposición R.Nº77, creación del Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses - LICIF



Expediente Código 800 Número 14.486 Año 2.012

///Plata,

Visto lo aconsejado precedentemente por la Junta Ejecutiva; atento a que se ha cumplido el plazo establecido por el Artículo 32º de la Ordenanza 211 sin haberse efectuado presentación alguna en los términos del Artículo mencionado y teniendo en cuenta lo determinado por el Artículo 30º, inciso a) de la citada Ordenanza, refréndanse los dictámenes emitidos precedentemente por las Comisiones de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, de Interpretación y Reglamento y de Economía y Finanzas, respectivamente, en relación a la presentación efectuada por la Facultad de Ciencias Médicas y la Resolución Nº 53 del Consejo Directivo de la mencionada Unidad Académica de fecha 27/06/2022, mediante la cual se aprueba el pedido de creación bajo la Ordenanza Nº 284/16 (según texto ordenado aprobado por Resolución C.S. Nº 13/2016 y Resolución C.S. Nº 30/2016) del **Laboratorio de Investigaciones en Ciencias Forenses (LICIF)**, y en consecuencia, aprobar la creación del mencionado Laboratorio, dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas con las siguientes consideraciones:

- Considerar válida la planilla de Integrantes obrante a pág. 4.
- Considerar válido el Reglamento Interno obrante a pág. 22-25.
- Tomar conocimiento de la designación de la Directora del Laboratorio Dra. Bárbara DESANTOLO, Resolución Nº 53 del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, obrante a fs. 37-38.
- Tomar conocimiento del acta de conformación del Consejo Directivo del Laboratorio, obrante a pág. 3.

Asimismo, se estima pertinente dejar consignado que, en caso de necesitarse erogación de fondos, los mismos deberán ser atendidos con los créditos que oportunamente le hayan sido otorgados a la Unidad Académica aludida

Pase a la Secretaría de Ciencia y Técnica para su conocimiento y efectos.

DISPOSICIÓN R. Nº 77

Firmado digitalmente por: LÓPEZ
ARMENGOL Martín Aníbal
Fecha y hora: 20.04.2023 08:07:27

Presidente
Universidad Nacional de La Plata

Anexo 2 – Protocolo de restos óseos para su uso en el laboratorio

FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS

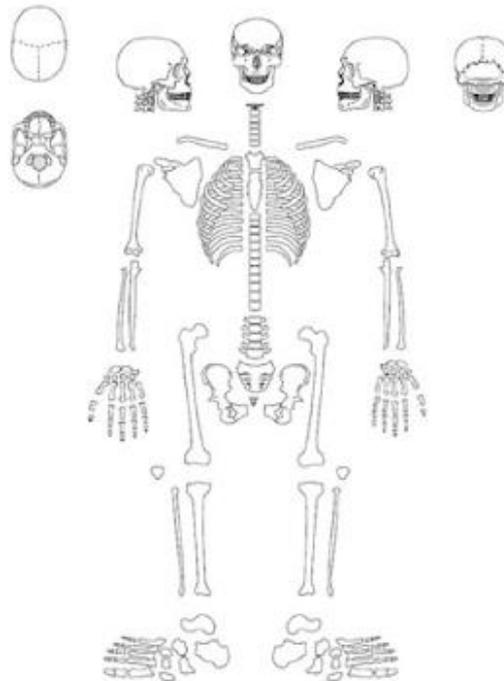


Colección Osteológica
"Prof. Dr. Rómulo Lambre"

FICHA PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE RESTOS ÓSEOS (ADULTOS)

	Fecha:
	Observador:
Nº de inventario:	Sexo:
Sección:	Edad:
Tipo de entierro:	Fecha de exhumación:
Año de muerte:	NMI:

Código: (√) Presente (X) Ausente (I) Incompleto (D) Deteriorado (P) Patología



ESQUELETO AXIAL			
CRANEO			
IMPARES	PARES	Izquierdo	Derecho
Frontal	Temporal		
Esfenoides	Zigomático		
Occipital	Maxilar		
Mandíbula	Palatino		
Etmoides	Parietal		
Vómer	Nasal		

VERTEBRAS	IDENTIFICADAS	COMPLETAS	INCOMPLETAS
Cervicales (7)			
Torácicas (12)			
Lumbares (5)			
Sacro			
COSTILLAS	IDENTIFICADAS	COMPLETAS	INCOMPLETAS
Derechas			
Izquierdas			
Fragmentos			
ESTERNON			

CINTURA ESCAPULAR	DERECHA	IZQUIERDA
Clavícula		
Escapula		
MIEMBRO SUPERIOR		
Humero		
Cubito		
Radio		
Mano		
CINTURA PELVICA		
Coxal		
MIEMBRO INFERIOR		
Fémur		
Tibia		
Peroné		
Rotula		
Pie		

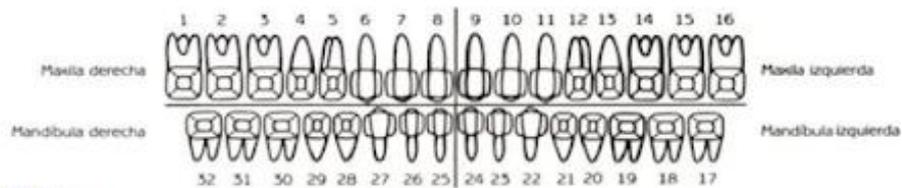
FRAGMENTOS INDETERMINABLES _____

$$\text{ICOAS} \rightarrow \text{IC} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de huesos}}{200}$$

PRESERVACIÓN

Cráneo	DERECHO (e impar)		IZQUIERDO	
	Presente	API	Presente	API
Frontal				
Parietal				
Temporal				
Occipital				
Esfenoides				
Vómer				
Nasal				
Zigomático				
Maxilar				
Mandíbula				
TOTAL				

Dientes



Alvéolos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Total de Dientes	Total de Alvéolos

Columna Vertebral	Presente	API	REGION TORACICA		
REGION CERVICAL					
Atlas			1 ^a -12 ^a		
Axis					
3 ^a -7 ^a					
Subtotal					
				Subtotal	

REGION LUMBAR		
1ª-5ª		
Subtotal		
REGION SACRO-COCCIGEA		
Subtotal		
TOTAL		

Observaciones

Costillas	Derechas	API	Izquierdas	API
Identificadas				
TOTAL				

		Presente	API
Eternón	Manubrio		
	Cuerpo		
TOTAL			

	DERECHA		IZQUIERDA	
	Presente	API	Presente	API
Escápula				
Clavícula				
TOTAL				

Cintura Pélvica		DERECHO		IZQUIERDO	
		Presente	API	Presente	API
Coxal	Ilion				
	Isquion				
	Pubis				
TOTAL					

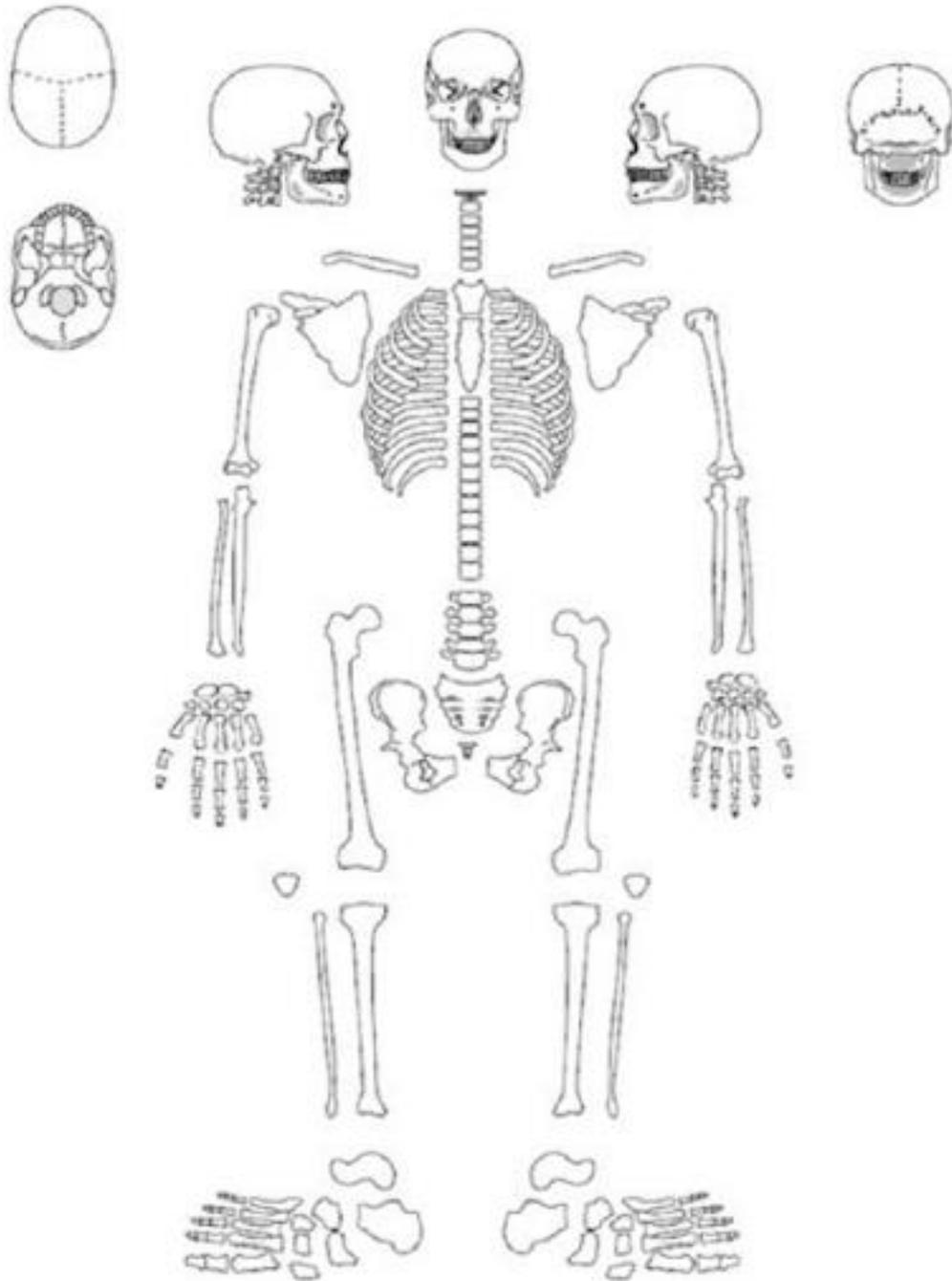
Miembro Superior	DERECHO		IZQUIERDO	
	Presente	API	Presente	API
Húmero				
Cúbito				
Radio				
TOTAL				

Miembro Inferior	DERECHO		IZQUIERDO	
	Presente	API	Presente	API
Fémur				
Tibia				
Peroné				
Rótula				
TOTAL				

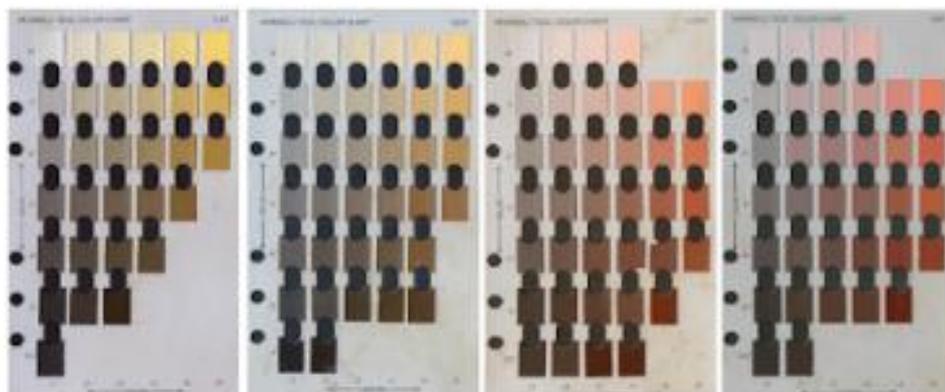
MANO	DERECHO		IZQUIERDO	
	Presente	API	Presente	API
Carpo (8)				
Metacarpo (5)				
Falanges (14)				

TOTAL				
PIE	DERECHO		IZQUIERDO	
	Presente	API	Presente	API
Astrágalo				
Calcáneo				
Tarso (5)				
Metatarso (5)				
Falanges (14)				
TOTAL				

Observaciones



COLORACIÓN GENERAL (según Tabla de Munsell)		
Cráneo		
Vértebrae	Cervicales	
	Torácicas	
	Lumbares	
Esternón		
Sacro		
		Derecha
		Izquierda
Costillas		
Cintura escapular	Clavícula	
	Escápula	
Miembro superior	Húmero	
	Cúbito	
	Radio	
	Mano	
Cintura pélvica		
Miembro inferior	Fémur	
	Tibia	
	Peroné	
	Rótula	
	Pie	



Anexo 3 – Tablas estadísticas del Software SPSS pasadas a Excel.

Tablas cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Vegetación*MarcaRaiz	60	100%	0	0%	60	100%
Vegetación*PreseRaiz	60	100%	0	0%	60	100%

Tabla cruzada Vegetación*MarcaRaiz			
Recuento	MarcaRaiz		
	0	1	Total
Vegetación mayor	17	33	50
Vegetación menor	4	6	10
Total	21	39	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,132 ^a	1	0,717		
Corrección de continuidad ^b	0	1	1		
Razón de verosimilitud	0,13	1	0,719		
Prueba exacta de Fisher				0,729	0,49
N de casos válidos	60				

^a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,50.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tabla cruzada Vegetación*PresenRaiz			
Recuento	PresenRaiz		
	0	1	Total
Vegetación mayor	31	19	50
Vegetación menor	8	2	10
Total	39	21	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,187 ^a	1	0,276		
Corrección de continuidad ^b	0,527	1	0,468		
Razón de verosimilitud	1,279	1	0,258		
Prueba exacta de Fisher				0,47	0,239
N de casos válidos	60				

^a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,50.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tablas cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sexo*MarcaRaiz	60	100%	0	0%	60	100%
Sexo*PresenRaiz	60	100%	0	0%	60	100%

Tabla cruzada Sexo*MarcaRaiz			
Recuento	MarcaRaiz		
	0	1	Total
Sexo F	10	15	25
Sexo M	11	24	35
Total	21	39	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,471 ^a	1	0,493		
Corrección de continuidad ^b	0,17	1	0,681		
Razón de verosimilitud	0,469	1	0,493		
Prueba exacta de Fisher				0,587	0,339
N de casos válidos	60				

^a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,75.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tabla cruzada Sexo*PresenRaiz			
Recuento	PresenRaiz		
	0	1	Total
Sexo F	19	6	25
Sexo M	20	15	35
Total	39	21	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,279 ^a	1	0,131		
Corrección de continuidad ^b	1,526	1	0,217		
Razón de verosimilitud	2,336	1	0,126		
Prueba exacta de Fisher				0,174	0,108
N de casos válidos	60				

^a. 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,75.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tablas cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Zona*Adipocira	60	100%	0	0%	60	100%

Tabla cruzada Zona*Adipocira			
Recuento	Adipocira		
	0	1	Total
Zona anegable	9	6	15
Zona no anegable	28	17	45
Total	37	23	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,024 ^a	1	0,878		
Corrección de continuidad ^b	0	1	1		
Razón de verosimilitud	0,023	1	0,878		
Prueba exacta de Fisher				1	0,556
N de casos válidos	60				

^a. 0 casillas (0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,75.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tablas cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Vegetación*Adipocira	60	100%	0	0%	60	100%

Tabla cruzada Vegetación*Adipocira			
Recuento	Adipocira		
	0	1	Total
Vegetación mayor	31	19	50
Vegetación menor	6	4	10
Total	37	23	60

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,014 ^a	1	0,905		
Corrección de continuidad ^b	0	1	1		
Razón de verosimilitud	0,014	1	0,906		
Prueba exacta de Fisher				1	0,586
N de casos válidos	60				

^a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,83.

^b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

Tablas cruzadas						
Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Trayectoria*Adipocira	60	100%	0	0%	60	100%

Tabla cruzada Trayectoria*Adipocira			
Recuento	Adipocira		
	0	1	Total
Trayectoria N/T	0	1	1
Trayectoria T	15	5	20
Trayectoria T/N	22	17	39
Total	37	23	60

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,569 ^a	2	0,168
Razón de verosimilitud	3,965	2	0,138
N de casos válidos	60		

^a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0,38.

