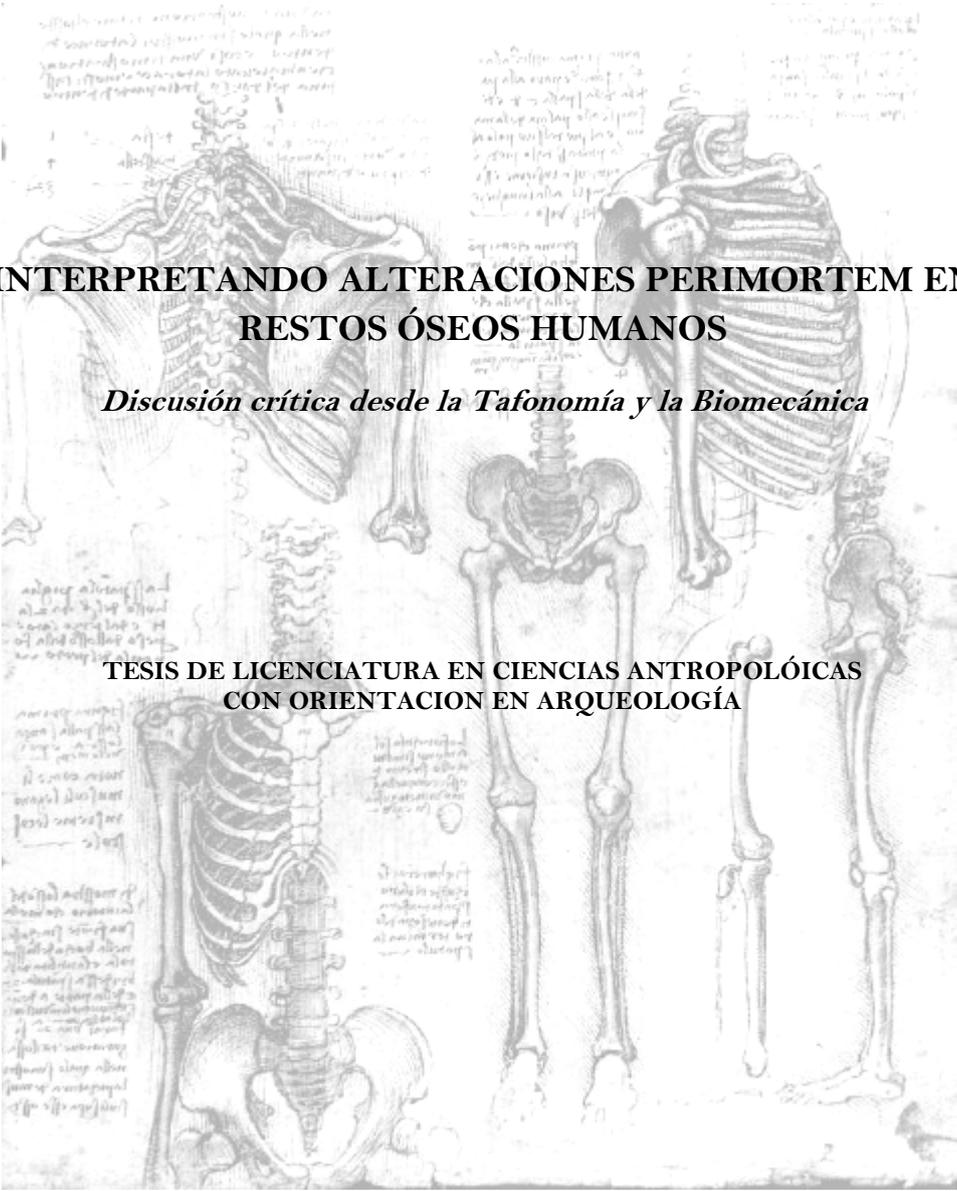




**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**



**INTERPRETANDO ALTERACIONES PERIMORTEM EN
RESTOS ÓSEOS HUMANOS**

Discusión crítica desde la Tafonomía y la Biomecánica

**TESIS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS
CON ORIENTACION EN ARQUEOLOGÍA**

**TESISTA: Mariana Soledad Selva
L.U. 26.656.340
DIRECTORA: Dra. Vivian Scheinsohn**

**BUENOS AIRES
2017**

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	5
1-INTRODUCCIÓN	7
1.1 Antropología Forense.....	8
1.2 Antropología Forense en Argentina.....	9
1.3 El término <i>perimortem</i>	10
1.4 Organización de la tesis.....	13
2- ANTECEDENTES	15
2.1 Los términos de <i>antemortem</i> , <i>perimortem</i> y <i>postmortem</i> en el contexto de la Arqueología, la Bioarqueología, la Medicina y la Antropología Forense.....	15
2.2 El término <i>perimortem</i> y los conceptos que oculta	19
2.2.1 Criticas.....	19
2.2.2 Concepto biomecánico/tafonómico	21
2.2.3 Concepto médico-legal.....	23
2.2.4 El uso de los conceptos en la literatura	24
2.3 Conclusión.....	26
3- MARCO TEORICO	27
3.1.Tafonomía y Arqueología	27
3.1.1 Tafonomía en marco judicial: Tafonomía Forense.....	30
3.2 Biomecánica.....	30
3.2.1 El hueso: comportamiento y estructura.....	31
3.3 Aplicación del concepto biomecánico/tafonómico de <i>perimortem</i>	34
3.4 Síntesis.....	35
4- OBJETIVOS E HIPOTESIS	36
4.1 Objetivos.....	36
4.2 Hipótesis y expectativas.....	36
5- METODOLOGÍA	40
5.1 Estudio de alteraciones en un esqueleto humano y su asignación perimortem y postmortem	40
5.1.1 Contexto y procedencia del caso de estudio.....	40
5.1.2 Estudio antropológico-forense: inventario y perfil biológico.....	41
5.1.3 Test ciego: condiciones.....	42
5.1.4. Adscripción de alteraciones a perimortem o postmortem.....	44

5.1.5 Procesamiento e interpretación de resultados.....	44
5.2 Encuesta.....	45
5.2.1 Procesamiento e interpretación de resultados de la encuesta.....	45
6- RESULTADOS.....	47
6.1 Test ciego.....	47
6.1.1 Registro de alteraciones en el esqueleto.....	47
6.1.2 Descripción de alteraciones en base a rasgos macroscópicos.....	49
6.1.2 Asignación de las alteraciones como perimortem o postmortem.....	49
6.1.4 Observador A.....	53
6.1.5 Observador B.....	53
6.1.6 Análisis de patrones: distribución espacial, eventos y agentes.....	54
6.2 Concepto médico-legal vs concepto biomecánico/tafonómico.....	56
6.3 Encuestas.....	60
7- DISCUSION.....	68
7.1 Corroboración de hipótesis y expectativas.....	69
7.2 Unificando criterios: relevancia del concepto biomecánico/tafonómico.....	71
8- CONCLUSIONES Y DESAFÍO A FUTURO.....	74
8.1 Conclusiones.....	74
8.2 Propuesta y desafío a futuro.....	76
ANEXO 1.....	78
ANEXO 2.....	93
ANEXO 3.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Línea de tiempo que contrasta las perspectivas médicas y antropológico forenses en la interpretación de fracturas antemortem, perimortem y postmortem. Tomado de Galloway y Zephro (2005).....	18
Figura 3.1. Estructura del hueso y sus componentes en sus diferentes niveles (a partir de figura 4.8 de White y Folkens, 2005).....	33

Figura 4.1. Expectativas generadas en base al uso de los conceptos en cuanto a diferencias y semejanzas de asignaciones.....	38
Figura 5.1. Restos codificados como TUC-ESQ. 1, extendidos en posición anatómica (izquierda), y gráfico con elementos presentes (derecha). Imagen obtenida con la aplicación 3D4Medical's Essential Skeleton.....	42
Figura 6.1. Pérdida de sustancia ósea en proceso trasverso derecho en tercera vértebra lumbar. Registrada por B y no por A.....	49
Figura 6.2. Patrón de alteraciones según su asignación. A la izquierda, observador A. A la derecha, observador B. Imagen obtenida con la aplicación 3D4Medical's Essential Skeleton.....	59
Figura A.1. Alteraciones en cráneo.....	78
Figura A.2. Alteraciones en omóplato derecho.....	79
Figura A.3. Alteraciones en ambas epífisis de clavícula derecha.....	80
Figura A.4. Alteración en epífisis distal de húmero derecho (N° 6).....	81
Figura A.5. Alteración en epífisis distal de radio derecho.....	82
Figura A.6. Alteración en ambas epífisis de clavícula izquierda.....	84
Figura A.7. Alteración en epífisis proximal de húmero izquierdo (N° 12).....	85
Figura A.8. Alteración en cuerpo de 3er costilla izquierda.....	86
Figura A.9. Alteración en cuerpo de 7ma costilla izquierda.....	86
Figura A.10. Alteraciones en diáfisis y epífisis distal de fémur derecho (N° 17 y 18).....	87
Figura A.11. Alteraciones en epífisis proximal de tibia derecha (N° 21).....	88
Figura A.12. Alteraciones en epífisis distal de peroné derecho (N° 24).....	89
Figura A.13 Alteración en epífisis distal de fémur izquierdo (N° 25).....	90
Figura A.14. Alteración en epífisis proximal de tibia izquierda (N° 27).....	91
Figura A.15. Erosión y deterioro generalizado de peroné izquierdo.....	92
Figura A.16. Alteración en vértebra lumbar.....	92

TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 2.1: Estadios de meteorización, tomado de Behrensmeyer, 1978.....	22
Tabla 2.2: cuadro comparativo de autores y definiciones de <i>perimortem</i> de acuerdo a los conceptos propuestos.....	25
Tabla 6. 1: Cantidad de alteraciones registradas por los distintos observadores. Se resaltan los elementos donde hubo discrepancias de registro.....	47
Tabla 6.2: Asignación de las alteraciones de acuerdo a las aproximaciones conceptuales analizadas. En azul se resaltan las coincidencias.....	50
Gráfico 6.1: Porcentajes de alteraciones para uno y otro observador de acuerdo a la asignación dada.....	53
Tabla 6.3: Asignación de las alteraciones con coincidencias entre A y B.....	54
Tabla 6.4: síntesis de los resultados obtenidos de las encuestas y asignaciones de observadores A y B. Los números de alteraciones respetan la numeración dada en la tabla 6.2.....	62
Gráfico 6.2: cuantificación de los resultados de las encuestas por alteración, dividiendo los casos dudosos de los asignados como <i>perimortem-postmortem</i>	65
Gráfico 6.3: distribución de las asignaciones en aquellos casos donde se identificó un agente.....	66

AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, Vivian, que me ha guiado a lo largo de este camino con dedicación y paciencia. Gracias por los consejos, por la orientación, y por poner orden al caos de mis ideas para plasmarlas en este trabajo.

Al Equipo Argentino de Antropología Forense, por darme el espacio y las herramientas no sólo para realizar este trabajo, sino para formarme a lo largo de todos estos años en los cuales crecí como persona y como profesional, aprendiendo la importancia de la Antropología Forense para la búsqueda de verdad, justicia y para evitar que las voces sean silenciadas.

A mi colega, el observador A, y los colegas profesionales encuestados, por brindar su tiempo y dedicación, por su gran predisposición para colaborar conmigo en este trabajo.

A mis compañeras de trabajo, Patricia Bernardi, Sofía Egaña, por su infinita paciencia al escuchar mis sermones sobre este tema una y otra vez, y por no dejar nunca de ser mis mentoras.

A mis amigas del laboratorio y de la vida, Analía González Simonetto, Mariana Segura, Alejandra Ibañez, Gabriela Ghidini, Mariella Fumagalli, por escucharme una y otra vez hablar sobre esto, sobre mis “hallazgos teóricos”, por apoyarme constantemente y valorar mis esfuerzos. Entre huesos y mesas de trabajo, entre cervezas y mucho mate y café.

A los doctores Luis Bosio y Norberto López Ramos, por su apoyo constante, por sus enseñanzas y su ayuda en el crecimiento de mi profesión.

A mi amiga Lorena Grana, con quien he compartido horas y horas de estudio, entre apuntes y cafés en el bar de la “facu”. Por noches sin dormir hablando de la vida y de todo un poco. Entre risas y lágrimas.

A mi familia: a los que están, mi viejo, Carlos, mis hermanos, Leonardo, Marcela y Mercedes, por estar siempre a mi lado. A los que no están pero se sienten, mis abuelos, Tota, Pochi y Cacho, quienes no dejan de acompañarme día a día, siendo mi guía constante en la vida, alentando mis decisiones. A los que no nos atan lazos de sangre,

pero entre sonrisas y lágrimas mostraron que eso no es lo importante, Nilda, Juan Carlos, Beto, Julieta, Diego, Jesica, Franco y Martina.

A mi amigo, marido y compañero de vida, Francisco, porque nunca dejó de creer en mí, ni de apoyarme, incluso cuando los brazos pesaban demasiado para tenerlos en alto. Gracias por estar ahí, incondicional, perseverante, paciente y, cuando hizo falta, empujarme un poco más. Porque *contra viento y marea*, se avanza.

Y, porque la vida quita, y la vida da:

Viejita, Liliana, por ser la primera en apoyarme en este camino con su frase que la hicieron digna de estar en la lista de los más sabios, “*estudiá lo que te guste, porque te va a hacer feliz, después se verá*”, por cuidarme y apoyarme desde allá arriba.

Thiago, hijito, ese solcito que me apoya con una sonrisa cada mañana, por bendecir mi vida con tu presencia inesperada, por llegar cuando más lo necesitaba.

Esto es para ustedes...

1

INTRODUCCION

*“There are two kinds of observers in science:
splitters and lumpers.
I’ve never been much of a splitter;
in my heart of hearts, I’m a lumper”*

-William M. Bass-

Muchas veces, en el ámbito de la Antropología Forense, la urgencia por resolver casos y presentar certezas ante una corte o un juez, lleva a los profesionales de la disciplina a no reflexionar sobre las herramientas intelectuales que utilizan. Esta reflexión sólo surge cuando se produce “ruido” ante visiones conflictivas, confusiones o falta de consensos.

Este trabajo se centra en el concepto de *perimortem*. El uso de este concepto es pertinente para todos aquellos profesionales que trabajan con restos óseos humanos, independientemente que el objeto de estudio se encuentre inmerso en un contexto médico forense o arqueológico. Este trabajo, antes que una descripción, pretende realizar una reflexión crítica. No se buscan certezas, sino evaluar una de las herramientas intelectuales que utilizan los antropólogos forenses, sin la presión de “estar en el estrado”.

En un trabajo reciente, Cappella *et al.* (2014) consideran que *“The distinction between perimortem and postmortem fractures is an important challenge for forensic anthropology [...] “the importance of correctly identifying bone injury as perimortem and its correlation with the events around the time of death is crucial”* (Cappella *et al.* 2014:1598). Para la antropología forense, este desafío implica presentar certezas en la corte acerca del momento en que se producen ciertas alteraciones óseas¹, buceando entre observaciones e inferencias. El trabajo de Cappella *et al.* (2014) busca enfatizar los errores que pueden existir en la discriminación de alteraciones *perimortem* y

¹ En este trabajo, se preferirá el uso del término “alteraciones” más que “lesiones” debido a que es más neutral. Sólo se usará lesiones o fracturas en una cita o glosa.

postmortem y las falencias en torno al sesgo inter-observador. Se centran en determinar si ciertos rasgos observados son confiables para una correcta identificación y que factores limitan a la misma.

Lo que nunca se plantean los autores es el uso del término de *perimortem* en sí mismo. Identifican la observación (la existencia de una alteración con ciertas características) con la inferencia (atribuirle la categoría de *perimortem* o *postmortem* a esa alteración). Se puede leer en la argumentación que utilizan a lo largo del artículo, la mezcla de escalas temporales y fisiológicas.

El artículo de Cappella *et al.* fue, sumado a la experiencia personal, el disparador para la realización de este trabajo, con el objetivo de discutir donde radican las discrepancias y la falta de consenso en torno a este término en puntual. Se pretende discutir de modo crítico el uso del mismo en los trabajos con restos óseos que se realizan en el país.

Si bien he mencionado que el término es pertinente para todos aquellos que trabajan con restos óseos humanos, el énfasis de este trabajo estará en su uso dentro del marco de la Antropología Forense y la Arqueología, que son las disciplinas en las cuales me he formado.

Por ello, abriré primero un paréntesis respecto de la Antropología Forense y su origen en Argentina, ya que resulta relevante para comprender el contexto puntual del uso del término en esta disciplina.

1.1 Antropología Forense

En el año 1979 Stewart la definió como “[...] *that branch of physical anthropology which, for forensic purposes, deal with the identification of more or less skeletonized remains known to be, or suspected of being human. Beyond the elimination of nonhuman elements, the identification process undertakes to provide opinions regarding sex, age, race, stature, and such other characteristics of each individual involved as may lead to his or her recognition*” (Stewart 1979: ix).

De acuerdo a las consideraciones de Stewart sobre el estado de desarrollo de la disciplina en aquel momento, el trabajo del antropólogo forense era limitado y netamente abocado a la identificación de un cierto individuo. En el año en el cual

Stewart plasmó esta definición la identificación de restos humanos dentro de contextos forenses estaba prácticamente monopolizada por patólogos forenses, lo que se manifestaba en el poco espacio otorgado a los restos óseos en los libros de medicina forense (Stewart 1979).

Actualmente, la definición dada por el American Board of Forensic Anthropology, expresa que “*Forensic anthropology is the application of the science of physical or biological anthropology to the legal process. Physical or biological anthropologists who specialize in forensics primarily focus their studies on the human skeleton*” (ABFA 2016).

En tanto parte del trabajo del antropólogo forense es documentar aquella evidencia que dé indicaciones sobre el modo y causa de muerte, es necesario utilizar de manera adecuada y precisa un lenguaje acorde tanto al marco legal como médico (Komar y Buikstra 2008). Komar y Buikstra (2008) realizan una observación relevante cuando plantean que “[...] *muchos términos tienen definiciones legales específicas, lo cual significa que los términos no son necesariamente sinónimos y no pueden ser usados de manera indistinta*” (Komar y Buikstra 2008:160. Traducción mía).

Patólogos y antropólogos no siempre hablan el mismo lenguaje. No tener en cuenta este tipo de consideraciones puede desembocar en diversas consecuencias legales, como la desacreditación del testimonio y/o peritaje de un antropólogo o médico forense, e incluso el encarcelamiento de un inocente.

Asimismo, puede llevar también a la situación que planteo existe actualmente en relación al término *perimortem*. De tal manera, este trabajo plantea la necesidad de evaluar el modo en que este término es utilizado dentro de las disciplinas científicas que trabajan con restos óseos humanos en el país, así como re pensar qué se entiende por *perimortem*, abogando por acordar un uso unificado y de contenido consensuado.

1.2 Antropología Forense en Argentina

El particular desarrollo de la disciplina en Argentina, debe sin duda parte importante de su impulso a un contexto socio-político puntual, el cual ha sido, lamentablemente, compartido por varios de los países de esa región desde la década del '60, lo cual dio a

la disciplina en la región un enfoque específico y, en algunos aspectos, diferente, al que se desarrolló en Norteamérica y Europa. La caída de los regímenes dictatoriales vino acompañada por el retorno de la democracia, escenario en el cual surgió una nueva generación de arqueólogos y antropólogos que desde su lugar en la academia, aportaron al esclarecimiento de los crímenes cometidos por el terrorismo de estado (Cohen Salama, 1992; Zarankin y Salerno 2008; Fondebrider y Scheinsohn 2015).

Así, la Antropología Forense y sus investigaciones son clave para la resolución de casos de potenciales violaciones del Derecho Internacional Humanitario, del Derecho Internacional de los Derechos Humanos, y del derecho doméstico (Catteneo 2007), colaborando en la búsqueda de evidencias tangibles y sólidas en procesos penales donde cobra importancia la interpretación de lesiones y traumatismos, así como mecanismos de muerte y procesos tafonómicos que hubieran afectado al cuerpo (Burns 1998; Haglund 1998; Baraybar y Kimmerle 2011).

No obstante su desarrollo particular, los profesionales en la región, también deben lidiar con vocabulario médico, trabajar con patólogos forenses y, dentro de esta línea, aportar información sobre causa y modo de muerte. A raíz de esto, discusiones y replanteamientos sobre ciertos términos como el que trata este trabajo, resultan relevantes y necesarios para el desarrollo de la disciplina en Argentina.

1.3 El término *perimortem*

Ateniéndose a las definiciones de la mayoría de los libros y manuales, las alteraciones (o lesiones) *perimortem* son aquellas ocurridas alrededor del momento de la muerte, y se plantea como clave el poder indicar o identificar este tipo de alteraciones y separarlas de aquellas *antemortem* (ocurridas antes de la muerte) y *postmortem*, (después de la muerte (Işcan 1995; Galloway 1998; Herrmann y Bennett 1999; Byers 2005; Galloway y Zephro 2005; Dirkmaat *et al.* 2008; DiGangi y Moore 2013; Bradley *et al.* 2014; Christensen *et. al.* 2014, entre otros).

Al asignar una alteración como *perimortem*, se tiende a ser cauteloso porque muchas veces presentan características mixtas y su interpretación no resulta sencilla (Micozzi 1991/1997; Cappella *et al.* 2014). De hecho, en algunas circunstancias una misma observación es asignada a diferentes categorías por diversos profesionales (médicos

forenses, antropólogos forenses, arqueólogos), e incluso entre aquellos que comparten una misma disciplina. Al mismo tiempo, la terminología puede presentar variaciones, alternando entre los conceptos de lesión, fractura o alteración. Así, es posible argumentar que existe una falta de consenso respecto de cuando una lesión, alteración, fractura, trauma o marca debe considerarse como *perimortem* a pesar de que muchos investigadores piensan que su uso es unívoco y que el problema se sitúa a nivel de la capacidad individual de identificación (ver Cappella *et al.* 2014)

Este trabajo plantea la existencia de, por lo menos, dos **conceptos** en el uso común entre los profesionales que trabajan con restos óseos humanos, ocultos detrás del término *perimortem*, los cuales se aplican indistintamente. El concepto **biomecánico/tafonómico** entiende la existencia de un *continuum* entre el lapso *antemortem* y *postmortem*, enfatizando el cambio progresivo en el estado del hueso, desde un estado fresco a uno seco. En este caso, *perimortem* no se contempla como un momento puntual sino que es visto como un proceso que puede tomar bastante tiempo. El otro concepto, al que llamaré **médico-legal**, aparece cuando se quiere identificar una causa y un período temporal acotado para la muerte de un individuo. Por ello plantea la existencia de cortes o límites tajantes y busca identificar el agente productor de una determinada alteración para vincularlo con la causa de muerte. Estos dos modelos son los que usamos normalmente en el desarrollo del trabajo profesional pero nunca son explicitados como tales. Su uso sólo puede inferirse a partir de diversos trabajos (ver capítulo *Antecedentes*).

A modo de ejemplo, en el documento de febrero de 2010 de la página web del Scientific Working Group for Forensic Anthropology (SWGANTH) se establece que *el trauma perimortem se refiere a una herida ocurrida alrededor del momento de la muerte* (SWGANTH 2010. Traducción mía). Sin embargo, en el documento del 2011, *perimortem es determinado en base a evidencias de las características biomecánicas del hueso fresco y no toma en consideración el evento de la muerte* (SWGANTH 2011. Traducción mía).

Una de las consecuencias del uso de estos dos conceptos de manera indistinta bajo un mismo término ha sido el cuestionamiento de la utilidad del término *perimortem*. Al respecto, Passalacqua y Fenton (2012), consideran que “[...] the use of the term ‘perimortem’, which specifically refers to the death event, **may misrepresent** the type of

analysis a forensic anthropologist is capable of performing on skeletal remains. This has prompted some forensic anthropologists to suggest that we abandon the term perimortem as it relates to bone fracture, and instead refer to it as 'fresh bone fracture' ” (Passalacqua y Fenton 2012:40. Resaltado mío).

Mi propuesta es, por un lado, hacer explícito el uso de estos dos conceptos bajo un mismo término dentro de la Antropología Forense en la Argentina, y, por otro lado, abogar por el uso exclusivo del concepto **biomecánico** y **tafonómico** para el término *perimortem*, planteando que resulta de una aproximación acorde al tipo de análisis que los antropólogos forenses y arqueólogos pueden ofrecer para interpretar las alteraciones óseas.

Cuando el patólogo forense utiliza el término *perimortem*, típicamente se va a referir a un período muy acotado de tiempo, alrededor del momento de la muerte. Pero, a diferencia de antropólogos forenses y arqueólogos, el patólogo trata con cadáveres y tejido blando. Este nivel de precisión temporal es sumamente dificultoso cuando trabajamos con restos esqueletizados (Christensen 2014), justamente porque el momento fisiológico de la muerte de un individuo, no se condice con “la muerte” del hueso. Necesariamente, estamos hablando de escalas diferentes. La muerte del hueso representa un proceso más o menos prolongado, que se proyecta en el tiempo tanto como el ambiente de depositación lo permita. Por tal motivo, *perimortem* en hueso “[...] is best defined as those injuries that occur when the bone is in a biomechanically fresh state; that is, when it retains components and properties that make it fracture in the same mechanical manner as viable bone” (Christensen 2014:349). Los profesionales que trabajan con restos óseos, entonces, deben focalizarse en las interpretaciones que puedan obtener de este material, y no confundir escalas en sus inferencias.

De tal manera, para interpretar el término *perimortem* en materiales esqueletarios, se debe comprender la biomecánica de producción de fracturas, así como ser consciente de los factores internos y externos que pueden afectar estas observaciones y a los patrones observados (Komar y Symes 2013; Symes *et al.* 2013; Loe 2016). Implica comprender, en primera instancia, las características predominantes en la alteración observada (Loe 2013). Por ello “[...] interpretations that attempt to explain the circumstances in which injuries arose, should be avoided. Instead, the anthropologist’s goal should be to identify forces that may have been applied and the specific causes that they may or may

not be consistent with” (Loe 2016:278). Este concepto del término *perimortem*, entonces, permite conocer los factores involucrados en la producción de alteraciones, externos e internos, interpretándolos como un proceso continuo de variables interrelacionadas, donde, el momento exacto de la muerte, tal vez no es relevante ni imprescindible para la interpretación.

En el transcurso de este trabajo realizaré un análisis crítico de las diferentes definiciones del término “*perimortem*” a partir del cual plantearé la existencia de estos dos conceptos en la literatura y verificaré su uso en diversos trabajos a nivel internacional. Luego, emprenderé el análisis de cómo estos conceptos son utilizados y combinados en la Antropología Forense en Argentina. Para ello, se estudiará un caso concreto de análisis de alteraciones en restos óseos humanos, evaluando como proceden dos observadores situados en posiciones diferentes en cuanto al tema. Finalmente, mediante el uso de una encuesta realizada a profesionales que trabajan con el mismo objeto de estudio en el país, se pretende poner a prueba la existencia de estos dos conceptos dentro del ámbito de trabajo de distintas disciplinas en Argentina, contando con una muestra más amplia de observadores o agentes, aunque perdiendo detalle en la comparación.

1.4 Organización de la tesis

Este trabajo se organiza en 7 capítulos:

El presente capítulo (1), corresponde a la introducción, donde se presentó la relevancia del tema desarrollado en el trabajo, discutiendo la problemática en torno al término *perimortem* y las dificultades que presenta su utilización en restos humanos esqueletizados, en el marco de la Antropología Forense. Se esbozaron los contenidos de los conceptos que se presume actúan por debajo del término, lo que favorece la falta de consenso.

En el capítulo 2 se desarrollan los antecedentes relacionados con las definiciones y usos del concepto *perimortem*, tanto en Antropología Forense, como en Arqueología. Se desarrollan los dos modelos que este trabajo destacará, con una revisión crítica de los mismos en la bibliografía. El capítulo 3 discute el marco teórico en el cual se ancla este

trabajo: la Tafonomía y la Biomecánica, cuya teoría y herramientas metodológicas sustentan la predilección por uno de los conceptos.

En el capítulo 4, se plantean los objetivos y las hipótesis a contrastar, mientras que en el 5 se presente la metodología empleada. Para discutir los conceptos planteados, se trabajó sobre los restos pertenecientes a un esqueleto recuperado en un sitio de la provincia de Tucumán, cuya exhumación fue realizada en el marco de una causa judicial. Éste es el motivo por el cual, tanto el nombre del cementerio de procedencia como la codificación original del caso, han sido omitidos. El porqué de su elección estuvo dado por la particular y llamativa presencia de diferente tipo de alteraciones que, en una primera instancia, suscitó discrepancias interpretativas. Estas discrepancias son las que dieron origen a este trabajo. Complementando el análisis de los restos óseos, se realizó una encuesta a diferentes profesionales que trabajan con restos óseos humanos en Argentina, con el objetivo de evaluar sus argumentaciones para la clasificación de las mismas alteraciones. En el capítulo 6 se presentan los resultados obtenidos.

Finalmente, en el capítulo 7 se presenta la discusión crítica sobre los resultados obtenidos y se exponen las conclusiones y consideraciones a futuro para seguir trabajando en el tema, tanto en el ámbito forense como en el de la Bioarqueología.

ANTECEDENTES

2.1 Los términos de *antemortem*, *perimortem* y *postmortem* en el contexto de la Arqueología, la Bioarqueología, la Medicina y la Antropología Forense

El esqueleto humano y los traumas óseos son objeto de estudio de numerosas disciplinas. En el caso de la Arqueología y la Bioarqueología, la discriminación de traumatismos en el esqueleto giró alrededor de dos ejes principales: los enfoques tafonómicos que se centran en traumatismos ocurridos *post mortem* y aquellos que se centran en los traumatismos *antemortem* y *perimortem*, como es el caso de accidentes domésticos, marcadores ocupacionales, estrategias de subsistencia, diferencias de género y violencia interpersonal (Roberts 2000). Este último caso ha estado sin duda en el núcleo de muchos trabajos (Bridges 1996; Hutchinson 1996; Liston y Baker 1996; Jurmain 2001; Walker 2001; Barrientos y Gordón 2004; Standen *et al* 2010; Martínez *et al.* 2012; Spencer 2012; entre otros). Otros trabajos, en cambio, apuntaron a la identificación indirecta del uso de armas a través del análisis de las heridas encontradas en el material óseo (Anderson 1996; Kantz y Großschmidt 2006; Smith *et al.* 2007).

No obstante, la identificación de alteraciones *perimortem* sólo fue desarrollada en pocos trabajos (Standen, *et al*, 2010). Berryman y Haun (1996) consideran que en la literatura arqueológica, las lesiones traumáticas se encuentran mayormente representadas por evidencia de fracturas *antemortem*. De acuerdo a los autores, esto se debe más a una limitación en el reconocimiento del trauma *perimortem*, que a la ausencia del mismo en el registro arqueológico. Martín (2006) considera que los objetivos del arqueólogo a veces son más amplios, ya que el interés en muchas oportunidades está puesto no sólo en el enmascaramiento de lesiones *antemortem*, sino en todo daño *postmortem* (marcas de corte, de animales o fracturas). Según la autora, este enmascaramiento “*se debe en parte a la naturaleza del registro arqueológico, donde el tiempo transcurrido –y por ende los procesos que afectaron los huesos- es mayor*” (Martín 2006:24).

En el caso de la Antropología Forense, y aunque los métodos de análisis de restos óseos humanos son los mismos, existen limitaciones a la libertad de sus interpretaciones ya que “[...] *the methods and interpretations of a forensic anthropological skeletal analysis are subject to the rules and regulations of evidence in a court of law and come under intense scrutiny*” (Steadman, 2003:2).

Por definición, la evidencia puede ser cualquier testimonio, documento, elemento físico, etc. que, inmerso en un sistema legal, prueba o no un hecho puntual (Komar y Buikstra, 2008). La evidencia física se obtiene a través del método científico y es, inherentemente, evidencia objetiva (existe independiente de una sola persona, es observable y verificable). La recuperación de evidencias, se rige bajo ciertas pautas dentro de lo estipulado por el marco legal (cadena de custodia). De esto se desprende que, para que una observación u objeto se transforme en evidencia, debe ser sometido a diferentes pruebas y contrapruebas, a interpretaciones que sean sostenidas por el método científico.

Así, la aplicación del conocimiento técnico a un marco médico-legal (cómo puede ser el conocimiento derivado de disciplinas como la Arqueología o Antropología) busca transformar las observaciones en evidencias forenses (*sensu* Crossland, 2013), relacionándolas con el contexto espacio-temporal correspondiente, de modo que sean susceptibles de contribuir a un proceso judicial.

Galloway (1998) desarrolla de manera muy clara las líneas y fronteras donde el contexto forense y el arqueológico, así como la Antropología, la Arqueología y la Medicina, se cruzan y al mismo tiempo se separan. Una de las áreas donde esto resulta evidente es en la de los estudios y alcances de las interpretaciones sobre traumatismos. De acuerdo a la autora, los antropólogos físicos trabajan con colecciones arqueológicas y en lo que respecta al estudio de traumatismos, los alcances de las discusiones recaen en temáticas relacionadas con estilos de vida y sus complicaciones, tipos de heridas, distribución de las heridas en relación al género, etc. Muchas veces, aunque no siempre, las preguntas y objetivos a alcanzar se enmarcan en una escala que excede al individuo o individuos puntuales de estudio. En este contexto, si bien existen las discusiones en cuanto a los resultados, se pueden tolerar diferentes interpretaciones. La situación de los antropólogos forenses es diferente. En este caso no buscan patrones de conducta a nivel poblacional sino informar datos sobre el perfil biológico de un individuo para arribar a

una identificación e informar sobre el modo y causa de muerte, motivo por el cual es fundamental tener en claro los límites del análisis (ver también Connor y Scott 2001 y Haglund 2001, citados en Crossland 2013).

La evidencia forense ésta destinada a reconstruir eventos puntuales. Hay un “cambio” desde el paradigma arqueológico al médico-legal, que implica una modalidad diferente en la práctica. A diferencia del análisis arqueológico, los costos de un error o confusión en las interpretaciones forenses, son altos en vista de las consecuencias judiciales que pueden tener.

El énfasis en el análisis de las lesiones traumáticas se ha incrementado en la medida en que los antropólogos forenses se han visto cada vez más involucrados en procesos judiciales en calidad de peritos expertos (Byers 2005). Estimar el momento de producción de esas lesiones es clave para ello.

Maples (1986) plantea que el rol del antropólogo es diferente al del médico ya que existen diferencias a la hora de interpretar un trauma si se cuenta sólo con huesos y o con un cadáver con partes blandas. De hecho, una revisión de la literatura de patología y medicina realizado por Bunch (2014) señala el poco uso del término *perimortem* en este tipo de bibliografía. Para la autora, resulta claro que se evade el uso del término y, cuando aparece, está relacionado a un período de tiempo acotado: heridas, lesiones o eventos físicos que ocurren muy próximos (en cuestión de minutos) al evento de la muerte o tiempo de muerte.

Galloway y Zephro (2005) también indican que la definición de *perimortem* dada por los patólogos está en relación con un marco de tiempo muy acotado en el cual [...] *the person breathed his or her last breath or thought his or her last thought* (Galloway y Zephro, 2005: 257).

Entonces, la aproximación médica al análisis del trauma es graficada como una línea en donde la muerte es igual a *perimortem*, a modo de corte abrupto, y es contrastada con una visión antropológica del problema en donde *perimortem* será el tiempo en el cual el hueso [...] *was first able to show skeletal signs of healing or lost the resiliency of living moist tissue* (Galloway y Zephro, 2005: 256).

De esta manera, en el caso de la Antropología Forense, la representación gráfica será de una línea dividida en tres segmentos de igual distancia, evidenciando los períodos *antemortem*, *perimortem* y *postmortem* (ver figura 2.1).

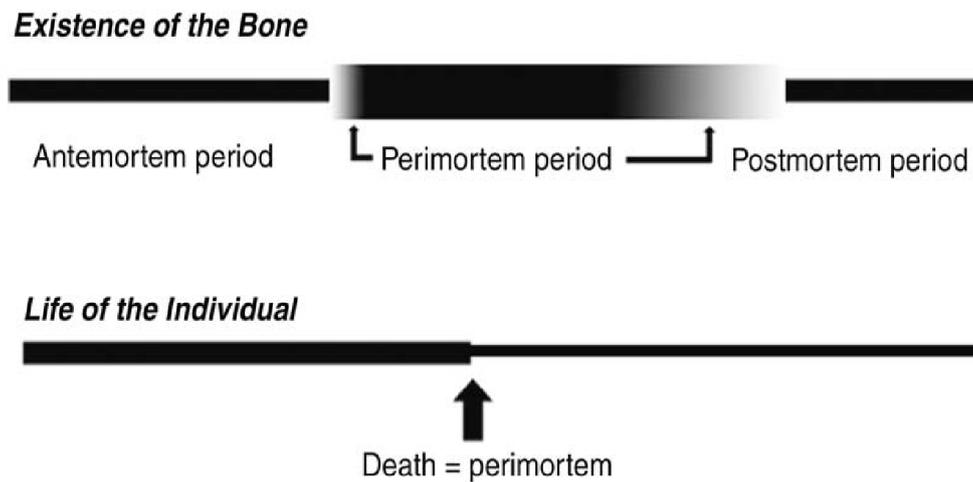


Figura 2.1: línea de tiempo que contrasta las perspectivas médicas y antropológico-forenses en la interpretación de fracturas *antemortem*, *perimortem* y *postmortem*. Tomado de Galloway y Zephro (2005).

Esta brecha entre dos situaciones diferentes (análisis de cadáveres y de esqueletos) es la que convierte al término *perimortem* en una herramienta útil específicamente para el estudio de alteraciones en restos óseos. Si bien *perimortem* se presenta, en relación con el momento fisiológico de la muerte que manejan los patólogos, como un período más extenso y transicional, se debe recordar la definición de Maples como [...] *an elastic interval at best and a vague concept at worst* (Maples 1986: 221).

Así, tanto la Antropología Forense como la Antropología Biológica y la Bioarqueología compartirán muchas de las inquietudes a la hora de abordar esta problemática puntual. El debate en torno a la discusión y la identificación de alteraciones *perimortem* en tejido duro (hueso) es algo que preocupa a estas comunidades científicas, cada una desde su contexto en particular. Inclusive muchas de las aproximaciones a estos debates se apoyan en las mismas disciplinas y las mismas teorías (principalmente las de rango medio). Las herramientas metodológicas y conceptuales utilizadas son las mismas y la

diferencia está dada en los "costos" que representa en cada caso la identificación de estas alteraciones (Galloway 1998).

2.2 El término *perimortem* y los conceptos que oculta

2.2.1 Críticas

En base a la literatura relacionada con el tema, se puede pensar que *perimortem* está haciendo referencia a una serie de características presentes en una alteración, que lleva a ubicar a la misma dentro de esta categoría. Estas características macroscópicas le dan a un cierto rasgo, la entidad suficiente para catalogarlo como ocurrido alrededor del momento de la muerte, y diferenciarlo de otros que permiten clasificarlo como ocurrido *a posteriori* de la muerte (*postmortem*) y de aquellas alteraciones ocurridas anteriormente a la muerte, generalmente asociadas a signos de remodelación o sanado óseo (*antemortem*). El trabajo de Cappella *et al.* (2014) citado con anterioridad, sin embargo buscó demostrar que estas características convencionalmente usadas para definir categorías e identificar las alteraciones, son poco confiables, especialmente cuando se trata de identificar alteraciones en sectores de los huesos con escaso cortical.

Turner II acuñó el término *perimortem* en 1983 para distinguir el daño que surge o aparece en el estadio inicial del proceso diagenético, de aquel que ocurre posteriormente, durante el periodo denominado *postmortem*. Es interesante que el término en años posteriores fuera incorporado por algunos de los investigadores que trabajan con fauna, como Morlan (1987) y Malville (1990), para reemplazar el término *perthotaxic*¹ o fracturas en tallo verde, el cual presenta una connotación médico-legal y clínica (Turner II y Turner 1990).

Años después, en un contexto de estudio de marcas en huesos asociadas a la práctica del canibalismo y de violencia interpersonal, Turner II y Turner (1990) retoman y vuelven a ésta idea en donde *perimortem* hace referencia a cualquier daño o alteración en el hueso

¹ "*Perthotaxic processes*, are those which result in the movement and destruction of bones before they are finally incorporated into a forming deposit. These processes may include fluvial action, subaerial weathering, the effects of scavengers, human garbage disposal and the consequences of local topography" (O'Connor, 2000:20, cursiva en el original).

fresco, ya sea antes, durante o después o después de la muerte. Los autores plantean que las fracturas producidas en huesos frescos (*fresh bones*), así como toda alteración en las superficies de los mismos, son usualmente distinguibles de aquellas que ocurren después de varios meses de exposición a los elementos y procesos diagenéticos, permitiendo la observación de un patrón diferencial de fracturas.

En este caso, el eje de la definición pasa por el estado del hueso al momento de dañarse, y no remite al momento de producción de una determinada alteración, al menos no puntualmente, ni estando en relación directa con algún agente en particular. De esta manera, cualquier alteración que ocurra en el hueso en estado fresco, será *perimortem*, independientemente del agente que lo provoque o si ocurre asociado a la causa de muerte o no. Y dado que este estado se prolonga en el tiempo conformando un proceso continuo (el cual será más o menos prolongado dependiendo del ambiente de depositación), esta idea disocia el término *perimortem* de la causa y modo de muerte.

Spencer (2012) en su debate en torno a la clarificación sobre el tiempo y causa de muerte, señala que el término *perimortem* ha sido usado y aplicado de manera inconsistente por los antropólogos. En algunos casos, el término es aplicado para describir a cualquier fractura en el hueso que ocurrió durante el marco temporal tafonómico (*taphonomic time frame*) en el cual el hueso se comporta como fresco o “verde”, independientemente del agente productor de la misma. Por otra parte, algunos otros limitan el uso del término a aquellas alteraciones que pueden diferenciarse del daño *postmortem*, donde claramente está haciendo referencia a lo que ocurre luego del deceso del organismo. De esta manera, algunas alteraciones *postmortem* serán consideradas como *perimortem* de acuerdo a la primera postura. Así, menciona que las fracturas *perimortem* no siempre son heridas relacionadas con el momento de la muerte, y que habría una necesidad de disociar los dos términos de manera urgente, ya que una alteración que se identifica como posterior al momento de la muerte, y por ende categorizada como *postmortem*, puede ser *perimortem* desde un punto de vista tafonómico.

De manera similar, Nawrocki (2009) menciona esta discrepancia conceptual, en tanto y en cuanto existe una ausencia de conexión entre el período *perimortem* utilizado por los antropólogos y el evento fisiológico de la muerte o cualquier unidad de medida de tiempo fijo.

De la revisión crítica de la bibliografía pertinente y consultada de manera frecuente por expertos de las disciplinas anteriormente mencionadas, surgen entonces discrepancias interpretativas. Estas discrepancias entiendo surgen a partir de dos conceptos ocultos atrás del término *perimortem*. Llamaré a estos conceptos, **biomecánico/tafonómico** y **médico-legal**. Los nombres se relacionan con sus contenidos y enfoques para aproximarse al problema y no porque sean exclusivos de una disciplina científica determinada.

2.2.2 Concepto biomecánico/tafonómico

Este concepto engloba a las definiciones de *perimortem* que toman como marco de referencia a la Tafonomía y la Biomecánica, en las cuales se observa un fuerte énfasis en los términos de “transición” y “proceso” para las interpretaciones. Así, consideran un proceso continuo a partir de la muerte de un organismo o persona en el cual el hueso, a partir de la muerte, va perdiendo humedad, pasando por un estado de hueso fresco a seco. Dentro de esta mirada que favorece la continuidad antes que cortes o límites taxativos, el aspecto relevante es la estructura y estado del hueso al momento de producirse una alteración. Para categorizar una alteración como *perimortem*, este concepto deja de lado la ubicación temporal de la alteración respecto de la muerte y su agente productor. En otras palabras, hay una disociación entre la muerte del organismo y la “muerte” del hueso, en el sentido de un cambio en sus propiedades biomecánicas.

Se desprende de estas aproximaciones que el ambiente juega un rol fundamental en la transición que atraviesan los elementos óseos, especialmente en aquellos casos en que los restos están expuestos a la intemperie. En este sentido, los estadios establecidos por Behrensmeyer (1978) son una referencia obligada, a pesar de haber sido propuestos para restos no humanos en un contexto paleontológico (ver tabla 2.1). De acuerdo a la autora, la meteorización como proceso, es *continua* en el tiempo, e involucra cambios físicos y químicos en esta interacción entre el hueso y el ambiente, procesos que van a modificar la integridad del hueso. Los estadios crean segmentos que pretenden ayudar a comprender un factor que es dinámico, dando una base de comparación descriptiva, y representan cortes arbitrarios dentro de un proceso continuo de meteorización constante.

Rango (años desde la muerte)	Estadio	Características observadas
0 – 1	0	Sin agrietamiento o descamación. Hueso en estado graso, tejido blando presente
0 – 3 ó 4	1	Agrietamiento paralelo a la estructura de la fibra (longitudinal) en huesos largos.
2 -6 ó 7	2	Lascado de superficie externa, usualmente asociado a grietas. Lascas largas y finas, con bordes unidos al hueso. Inicio de exfoliación. Bordes de las grietas agudos.
4 -15 o +	3	Superficie del hueso áspera, de textura fibrosa. Meteorización con profundidad de 1mm a 1.5 mm. Bordes de las grietas, redondeado.
6 -15 o +	4	Superficie del hueso áspera y fibrosa. Astillas pequeñas y grandes, sueltas. La meteorización penetra en las cavidades internas. Grietas abiertas.
6 -15 ó +	5	Hueso colapsa en varias partes. Muy frágil.

Tabla 2.1: Estadios de meteorización, tomado de Behrensmeyer (1978).

En el marco de este concepto, encontramos autores como Haglund y Sorg (2005), quienes señalan que términos como *postmortem* y *perimortem* se encuentran más en relación con la condición de los restos esqueléticos en el momento en que sufren una modificación determinada (por ejemplo, una fractura), que con el momento fisiológico de la muerte en sí. El hueso que aún preserva humedad debido al contenido de material orgánico y fluido (denominado hueso “fresco”) reacciona de una manera sustancialmente diferente al hueso “seco” (con pérdida de humedad y de sus componentes orgánicos). Esta pérdida de humedad es paulatina y depende de varios factores, por lo tanto, la condición del hueso como fresco puede permanecer bastante tiempo después de la muerte del individuo según el contexto ambiental de depositación.

La misma aproximación al término es la que tienen Galloway y Zephro (2005) en donde *perimortem* está relacionado con un estado específico del hueso al romperse o dañarse, el cual está caracterizado por un contenido determinado de humedad y elasticidad, propia de la composición del hueso y sus características elásticas. La pérdida de dicha

humedad es la que guiará el comportamiento biomecánico del hueso, el cual será diferente de acuerdo al momento.

2.2.3 Concepto médico-legal

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

En un texto clásico, Sauer (1998), no duda en darle una importancia fundamental al hecho de asociar una alteración observada en el esqueleto con el tiempo de muerte. Así, si una alteración fue producida por un golpe, un arma blanca, etc., inmediatamente puede adscribirse la misma como *perimortem*. Cortes de sierra asociados a desmembramientos o marcas de animales, serán elementos suficientes para adscribir la alteración o daño como *postmortem*. Por ello “[...] *labeling injuries antemortem or postmortem is not limited to a strict determination that an individual was dead or alive in the physiological sense when the trauma occurred, but rather by their association with a death event like a homicide. Any injury directly associated with the manner of death is considered a perimortem injury. During the commission of a homicide, a victim may have been struck with a blunt object, stabbed with a knife and shot with gun. While any one of these injuries may have cause death, they are all perimortem*” (Sauer 1998: 321-322).

Komar y Buikstra (2008) resaltan que el período *perimortem* será aquel que englobe aquellos eventos ocurrido alrededor del momento de la muerte y comenzará con la interacción entre un individuo y su causa de muerte. De esta manera, el período de tiempo desde la acción o causa de muerte hasta la muerte en sí misma, puede ser largo o corto. Desde esta perspectiva, en el caso de un homicidio, se torna más complicado, en tanto y en cuanto la interacción entre el homicida y la víctima, en general, se extiende más allá de la muerte.

Al respecto, las autoras reconocen que hoy en día existe un extenso debate en la comunidad científica acerca del cómo definir estos períodos, así como fuertes

discrepancias entre las diferenciaciones realizadas por antropólogos y patólogos. La presencia de más elementos de diagnóstico en tejidos blandos –como presencia o ausencia de hemorragia- pueden marcar una diferencia a la hora de diagnosticar, por ejemplo, si un desmembramiento fue posterior a la muerte. Si bien hablan de la necesidad de un consenso, el modo de aproximarse al problema está relacionado con un componente temporal.

2.2.4 El uso de los conceptos en la literatura

En base a lo discutido, y de modo comparativo, se agruparon diferentes autores dentro de la bibliografía relevada (ver tabla 2.2) según la utilización de uno u otro concepto.

DISCIPLINAS de los autores	CONCEPTO	
	BIOMECÁNICO/TAFONOMICO	CONCEPTO MÉDICO-LEGAL
ANTROPOLOGÍA FORENSE	Galloway y Zephro, 2005 Wieberg y Wescott, 2008 Wheatley, Bruce P, 2008 Nawrocki , 2009 Shattuck, 2010 Symes et al, 2013 Wescott, 2013 Kroman y Symes, 2013	Sauer, 1998 Byers, 2005 Komar y Buikstra, 2008 Morcillo-Méndez y Campos, 2012 Cattaneo y Gibelli, 2013
TAFONOMÍA	Behrensmeyer, 1978 Sorg y Haglund, 2002 Wieberg y Wescott, 2008 Nawrocki, 2009 Shattuck, 2010 Symes et al, 2013	Calce y Rogers, 2007 Cattaneo y Gibelli, 2013 Marden et al., 2013
ARQUEOLOGÍA	Behrensmeyer, 1978 Walker, 2001 Spencer, 2012	
BIOMECÁNICA	Kroman y Symes, 2013 Symes et al, 2013 Wescott, 2013	

Tabla 2.2: cuadro comparativo de autores y definiciones de *perimortem* de acuerdo a los conceptos propuestos

Se observa entonces como los conceptos ocultos tras el uso del término *perimortem* no son exclusivos de una disciplina puntual. Así vemos, por ejemplo, que ambos se encuentran bien representados entre profesionales de la Tafonomía y la Antropología Forense, pero el modelo médico-legal parecería no abundar entre los arqueólogos y profesionales que se apoyen en la Biomecánica. Los cuadros en blanco no necesariamente indican una ausencia absoluta, sino únicamente en la bibliografía relevada. Sin embargo, es coherente que exista una mayor concentración de autores dentro del modelo biomecánico/tafonómico para disciplinas como la Biomecánica y la Tafonomía.

Se debe mencionar que el relevamiento bibliográfico tuvo un recorte arbitrario en tanto y en cuanto no se contemplaron artículos de medicina y patología forense. Esto se debe a que el material de estudio de estas disciplinas dista del universo trabajado por bioarqueólogos y antropólogos forenses, por lo cual, se requiere una evaluación completamente diferente al no tratarse de restos óseos.

2.3 Conclusión

El relevamiento bibliográfico sobre la temática permite considerar la existencia de, al menos, dos conceptos de uso frecuente, pero no reconocidos, en torno al término *perimortem* y su aplicación en la interpretación de alteraciones óseas. Estos dos conceptos no son explicitados por los autores en sus artículos, y con frecuencia son utilizados de modo intercambiable a lo largo de la argumentación.

Sobre la base de la revisión bibliográfica, considero que el término *perimortem* con urgencia debe ser re-pensado, y debería consensuarse un solo concepto. Considero que para el estudio de alteraciones en restos óseos, una aproximación interpretativa que focalice su atención en los cambios y procesos que sufre el tejido óseo en ausencia de partes blandas, es más acorde a los alcances de Antropología y la Bioarqueología, y se ajusta al tipo de material del estudio con el cual trabajan estas disciplinas. La aplicación *consciente* del concepto biomecánico/tafonómico, facilita la comprensión de los rasgos morfológicos observados, interpretando las características predominantes de la alteración en sí misma, ya que hacen referencia a la condición estructural del hueso, y no a un momento temporal. De este modo, la posible asignación se separa del momento de la muerte y de las circunstancias en las cuales la alteración se produjo, y se centra en la dinámica de producción de fracturas, y la historia tafonómica del material de estudio.

Para justificar esta preferencia, considero de importancia discutir los aportes teóricos de la Biomecánica y la Tafonomía, las cuales favorecen un enfoque de continuidad. Pasaré entonces a presentar el marco teórico que le da soporte a este trabajo, anclado precisamente en estas dos disciplinas científicas, cuyas herramientas teóricas y metodológicas sustentan la argumentación del porqué de la elección de un concepto por sobre el otro.

MARCO TEÓRICO

Entender el concepto de *perimortem* desde una perspectiva tafonómica/biomecánica implica no sólo asignar correctamente las alteraciones observadas a una determinada categoría, sino comprender como se producen, y como este proceso se manifiesta en determinadas características. Para tal fin, es primordial comprender las fuerzas involucradas y el modo en que éstas y factores externos e internos afectan la estructura del hueso. El antropólogo y arqueólogo que trabajan con tejidos duros en general no se enfrentan a “momentos puntuales”, sino al resultado de procesos que pueden ser más o menos prolongados, dependiendo de la historia tafonómica que sufran estos tejidos. Las interpretaciones sobre procesos y agentes actuantes comprenden tanto al contexto de depositación como al estado del hueso en sí mismo. Por ello mismo es importante determinar las propiedades del hueso como material y cómo su historia tafonómica las afecta. Así, los aportes de la Tafonomía y la Biomecánica ósea son determinantes.

3.1. Tafonomía y Arqueología

Citando a Efremov (1940), Marden et al. (2013) definen a la Tafonomía como el estudio de los procesos *postmortem*, abarcando todas las fases desde el inicio, al momento de la muerte de un determinado organismo, hasta una eventual fosilización, con el objetivo de evaluar cuáles han sido los cambios sufridos por los huesos. En ese sentido, la Tafonomía se presenta como el “*estudio de la transición de los restos animales desde la biósfera a la litósfera*” (Efremov 1940, citado en Marden et al. 2013. Traducción mía). Resulta evidente que los cambios sufridos durante dicha transición serán tan variados como ambientes de depositación existan.

La Tafonomía se originó en el seno de la Paleontología, con un fuerte énfasis en la reconstrucción de comunidades ecológicas del pasado. De tal modo, cualquier interpretación tafonómica debe preceder a interpretaciones paleobiológicas. Su corpus teórico se ha desarrollado para brindar explicaciones sobre la historia de los conjuntos

de restos óseos, desde el momento en que un organismo puntual muere, hasta el descubrimiento de los mismos (Haglund y Sorg 2005).

Binford (1988) y Schiffer (1988) han advertido hace varios años que el registro arqueológico está aquí, con nosotros, en el presente. No son observaciones directas que sobreviven del pasado, sino que necesitan una interpretación que contemple los contextos de depositación y los procesos de formación.

En ese sentido, es sabido que existen varios procesos y agentes, además del accionar humano, que actúan sobre el registro arqueológico. Son fuente importante de variabilidad y, van estructurando este registro de diferentes maneras (Schiffer 1988).

Los procesos de depositación se han aglutinado en naturales y culturales (o *naturally created or N-transforms* y *culturally created or C-transforms*), estando los primeros relacionados con aquella variabilidad que se produce en el registro con independencia de las acciones humanas. Como parte de un contexto sistémico, fueron conformados en el marco de relaciones dinámicas del pasado. Por esta razón, su relación con el registro arqueológico observado, presente y estático, debe inferirse. Como ha expresado Schiffer (1990), el “[...]contexto sistémico se refiere a la condición de un elemento que está participando en un sistema conductual. El contexto arqueológico describe los materiales que han pasado por un sistema cultural y ahora son objetos de investigación de los arqueólogos” (Schiffer 1990:83. Versión traducida del artículo original de 1972).

Para comprender la variabilidad que estos procesos generan y, por lo tanto, inferir un contexto sistémico, es necesario acudir a la Tafonomía. Ésta contribuye a la construcción de teoría de rango medio (*sensu* Binford 1977). Es decir, busca construir estos “puentes” entre el contexto sistémico (dinámico y del pasado) y el registro arqueológico compuesto por observaciones estáticas y presentes. “*What we are seeking through middle range theory are accurate means of identification, and good instruments for measuring specified properties of past cultural systems. We are seeking reliable cognitive devices; we are looking for “Rosetta Stones” that permit the accurate conversion from observation of statics to statement about dynamics. We are seeking to build a paradigmatic frame of reference for giving meaning to select characteristics of the archaeological record through a theoretically grounded body of research, rather than accept folk knowledge...[...]*” (Binford 1981:25). La Tafonomía ha sido el camino propuesto para inferir la dinámica en los registros estáticos, contemplando los procesos

formadores de registro y brindando a su vez información valiosa sobre el contexto paleoecológico (Cruz *et al.* 1993-94) ya que “[...]operates on the principle that processes affecting bone today from death through burial to exposure are the same as in the past (the principle of uniformitarianism) and that those events leave a damage (or modification) record on the bone that can be recognized and identified as to process and agency” (Johnson 1985:158). Los restos óseos incorporados al registro arqueológico, humanos y no humanos, no escapan a estos procesos.

Así, la aplicación de la Tafonomía a problemáticas arqueológicas es hoy amplia y difundida. El análisis de marcas, patrones de marcas y modificaciones en hueso ha sido contemplado tanto para agentes humanos como animales, así como la consecuente formación de conjuntos óseos, a lo largo del tiempo (Lyman 1984; Blumenschine 1986; Blumenschine y Marean 1993; Capaldo y Peters 1995; Borrero y Martin 1996; Coard 1999; Delaney-Rivera *et al.* 2009; Mondini y Muñoz 2008; Domínguez-Rodrigo *et al.* 2009; Martín 2013; entre otros).

También se han analizado modificaciones en el hueso por factores relacionados con la erosión ambiental y contextos de depositación (Behrensmeyer 1978) así como patrones de alteraciones térmicas (Bennett 1999). Del mismo modo, se han desarrollado construcciones teóricas de modelos tafonómicos en diferentes escalas (local, regional, etc.) para diferentes ambientes de depositación (Haynes 1980b; Fernández López 1986-1987; Borrero 1988; Behrensmeyer y Hook 1992; Lyman 1994, 2010; Marean 1995; Cruz 2009; entre otros). Finalmente, también se conformó como disciplina específica la tanatoarqueología, que se desarrolla con el objetivo de generar herramientas válidas para la incorporación del estudio tafonómico al estudio puntual de las sepulturas, combinando el conocimiento biológico sobre los procesos que tienen lugar en el cuerpo tras la muerte, con un registro actualístico exhaustivo de observaciones arqueológicas y anatómicas en el campo (Ortiz López 2011). Es una tafonomía específica de los huesos humanos relacionada con las prácticas funerarias, que incluye las prácticas preparatorias (como puede ser la momificación, cremación, etc.), la práctica sepulcral en si misma (estructura de la tumba, depositación del cuerpo) y prácticas post-sepulcrales (manipulación, reducción de los restos, desplazamiento de los mismos y entierros secundarios, etc). Asimismo, incluye la incorporación al análisis del proceso de descomposición, condicionado por el lugar de depositación del cuerpo, así como la influencia de factores externos (químicos, biológicos, etc.) que pudieron afectar dicho

proceso (Binford 1963; Duday y Sellier 1990; Duday 1997/2009; Botella y Alemán 2000; Nilsson 2003; Ortega 2007; Ortiz López, 2011; entre otros).

3.1.1 Tafonomía en un marco judicial: Tafonomía Forense

En el caso de los análisis forenses, sucede algo similar a lo que sucede con el registro arqueológico: el cuerpo, el hueso, la alteración, etc., constituyen un registro presente y estático, que debemos interpretar para saber que sucedió en el pasado dinámico –aun cuando este pasado pueda ser muy reciente. Este puente entre el pasado y el presente deberá buscar los agentes actuantes y los procesos involucrados.

Por ello, en el marco de la Antropología Forense, las investigaciones tafonómicas han girado en torno a modificaciones por carroñeros, los efectos del transporte por corrientes oceánicas o de ríos, así como la fauna asociada a estos ambientes, los efectos que la presencia de traumas en el cuerpo genera en los procesos de descomposición, actividades en torno a desmembramiento y ocultamiento del cadáver, etc. (Haglund y Sorg, 2005).

En un artículo donde se discuten los cambios a nivel teórico dentro de la Antropología Forense, Boyd y Boyd (2011) incluyen a la Tafonomía dentro del grupo de disciplinas con un fuerte anclaje en las teorías de rango medio. No obstante, Komar y Buikstra (2008) resaltan que esta afirmación no es aceptada de modo general, ya que muchos autores ponen en duda las aplicaciones del uniformismo para contextos forenses. Independientemente de estas opiniones, es una realidad que los análisis tafonómicos comprenden una parte vital de las investigaciones forenses y arqueológicas (Andrews 1995; Ubelaker y Adams 1995; Ubelaker 1997; Littleton 2000; Duhig 2003; Sorg y Haglund 2005; Lieverse *et al.* 2006). Su aplicación más inmediata se centra en comprender la relación entre el cuerpo (cadáver o esqueleto) y su ambiente *postmortem*.

3.2 Biomecánica

La Biomecánica, es “[...] *the application of the biological science of forces and energies to a living tissue*” (Kroman y Symes 2013:220).

En el caso del hueso, la Biomecánica ósea contemplará el modo en que factores internos como la estructura general del hueso, sus propiedades mecánicas y geométricas, la capacidad de absorción de energía, la rigidez ósea, la densidad, etc., se relacionan entre sí (Scheinsohn y Ferretti 1995) dando un marco para comprender el comportamiento del hueso.

Kroman y Symes (2013), postulan la importancia fundamental que tiene una correcta interpretación del trauma en los estudios antropológico-forenses y destacan las ventajas que conlleva una aproximación desde la biomecánica que incluye no sólo el análisis de lo observado, sino un amplio espectro de estudios actualísticos usando tanto modelos de animales como cadáveres humanos. Concretamente proponen que para “[...] *understand skeletal trauma, it is of paramount importance that anthropologists understand the fundamental basics of bone biology and biomechanics*” (Kroman y Symes 2013: 220).

En un artículo de 1987, Roesler define que “*mechanics is the discipline where support and movement are treated scientifically and thus the interrelation between structure of form and function of bones has always been looked at from the point of view of mechanics*” (Roesler 1987:1026). Incluso antes, Currey (1984a) hablaba de las propiedades mecánicas y estructurales del hueso, relacionando las mismas con la función de cada uno de ellos. Currey enfatiza en sus estudios la aproximación estructural y mecánica para el análisis del hueso, marcando la importancia de estas variables para una comprensión del cómo funciona y reacciona el tejido duro. Para Currey, las propiedades mecánicas del material óseo interactúan con la estructura total del hueso, produciendo una adaptación adecuada. Discute los conceptos que luego se irán viendo de manera reiterada en la bibliografía: rigidez, fuerza, viscoelasticidad, fatiga y propiedades mecánicas de las fracturas óseas.

3.2.1 El hueso: comportamiento y estructura

El hueso se caracteriza por ser un material compuesto, en donde minerales, materiales orgánicos, y agua constituyen una estructura jerarquizada y compleja.

Berryman y Symes (1998), propusieron una aproximación que incorpora un análisis ultra estructural, micro estructural y macro estructural.

El plano ultraestructural tiene en cuenta la composición y comportamiento del hueso a nivel de la matriz de fibra de colágeno, en la cual los cristales de hidroxiapatita están alineados con el eje de dichas fibras. La organización de éstas puede ser en una dirección predominante (como ocurre en el hueso *lamellar*) o aleatoria. El colágeno provee el marco estructural de huesos y cartílagos y es responsable de la forma de los mismos y de la mayoría de las propiedades biomecánicas.

En un plano microestructural, se observa un componente trabecular (*open network of plates and columns*) para el hueso esponjoso, y un componente laminar (*lamine and haversian bone*) para el hueso compacto, que consiste en estructuras tales como osteones, *interstitial lamellae*, *lacunae*, y canales de Volkmann y Havers (Johnson 1985).

Por último, el plano macroestructural estará definido por la morfología del hueso, la configuración de hueso esponjoso y hueso compacto, la densidad ósea diferencial, y la ubicación de las suturas.

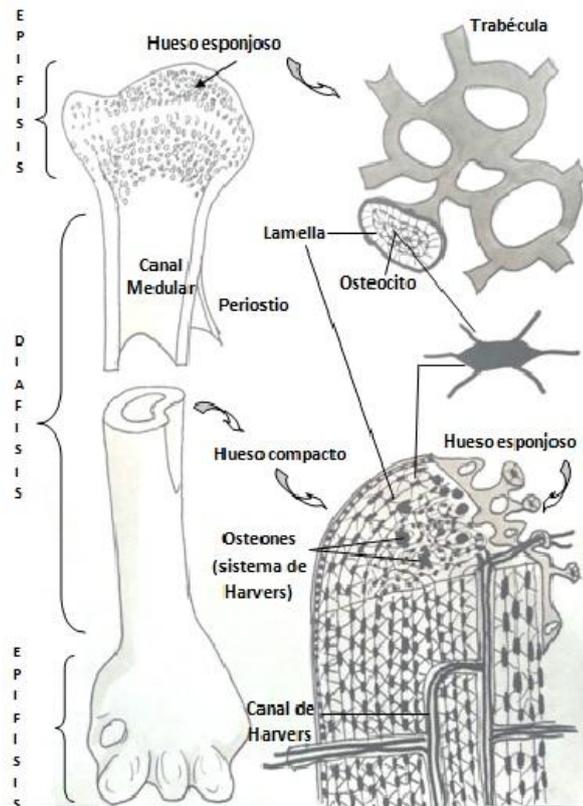


Figura 3.1: estructura del hueso y sus componentes en sus diferentes niveles (a partir de figura 4.8 de White y Folkens, 2005).

A su vez, debemos contemplar que el hueso es un material viscoelástico y anisotrópico, es decir que puede comportarse tanto de manera elástica, plástica o más rígida, dependiendo del grado de tensión aplicada (Johnson, 1985). Esta característica le da propiedades particulares a la hora de reaccionar a una fuerza determinada, como la tensión y compresión, y esa reacción estará al mismo tiempo, supeditada al estado del hueso al momento en que esas fuerzas actúen. .

Dependiendo de la fuerza aplicada, el material óseo puede reaccionar en una fase elástica sin deformarse (zona de deformación elástica, o Módulo de Young), o puede avanzar a la fase plástica sin colapsar o fracturarse pero manifestando una deformación permanente (zona de deformación plástica, más allá del límite elástico o *yielding point*), hasta que, si la fuerza persiste, finalmente se fractura. Dicho de otra manera, la rigidez que la estructura ósea tenga es importante porque una fractura no ocurrirá si no hay primero una deformación como para que tenga lugar la primera microfractura. Esta deformación depende de la tenacidad que la estructura tenga, en donde entran en juego las fases elástica y plástica, hasta el punto de falla donde el hueso colapsa (Currey

1984a; Yelin *et al.* 2012). También el hueso puede fracturarse sin manifestar una fase elástica, por ejemplo, en el caso de una lesión ocasionada por un proyectil de arma de fuego (Kroman y Symes 2013).

La capacidad del hueso para absorber energía dependerá también del estado en que se encuentre. El hueso fresco es aquel que cuenta con un contenido alto de humedad y médula en la cavidad medular. Es un material dúctil, y capaz de soportar presión y absorber energía. El hueso en estado seco, es un material quebradizo (Johnson 1985).

Las capacidades y características mecánicas de la estructura ósea dependen de los osteoblastos que comprenden la microestructura del hueso, los cuales, a su vez, dependerán de ciertos factores intrínsecos y extrínsecos, como la genética del individuo, las cargas mecánicas de la matriz de los microelementos y la nutrición. Esto último indica que las condiciones de alimentación son fundamentales para la presencia y déficit de ciertos elementos críticos (Ferretti MS citado en Scheinsohn 2010). En un nivel microscópico, las fracturas en el hueso compacto están directamente supeditadas a la cantidad y distribución de osteones, a la distribución y la orientación de las fibras de colágeno y a la respuesta en conjunto y combinación que estas estructuras tengan ante determinada fuerza. (Evans 1973, citado en Johnson 1985). Así, el estado de estas estructuras afectará directamente el patrón de fractura, el cual será diferente si se trata de un hueso fresco, seco o mineralizado.

3.3 Aplicación del concepto biomecánico/tafonómico de *perimortem*

Kroman y Symes (2013) hablan de una nueva forma de pensar el trauma, en donde éste sea visto y analizado biomecánicamente y conceptualizado como un *continuum*. Es decir, el trauma en general, y los diferentes tipos de trauma y alteraciones, serán mejor comprendidos si abordamos la problemática desde una perspectiva que resalte, no ya las categorías discretas y taxativas, sino un *continuum* que avance de una alteración a otra, respetando y entendiendo, más que evitando, los solapamientos existentes entre categorías. En esta postura, la clave para la comprensión radica en el estado del hueso (propiedades intrínsecas), sus reacciones en la dinámica de la producción de alteraciones y su interacción con factores externos en la transición de fresco a seco.

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

En Tafonomía, el término *perimortem* hará referencia a una condición de los restos esqueléticos al momento de lesionarse o modificarse, más que al momento fisiológico de la muerte en sí. Esta condición no se modifica inmediatamente con posterioridad a la muerte del organismo, sino que se prolonga en el tiempo de manera más o menos variable dependiendo el ambiente.

3.4 Síntesis

Entendemos entonces que la aplicación de este concepto para el estudio de restos óseos humanos, tanto en contextos arqueológicos como forenses, permite separar en la interpretación de alteraciones óseas, los rasgos morfológicos predominantes que hacen referencia al estado viscoelástico del hueso, del momento temporal de la muerte. Esta disociación entre la alteración en sí misma y el factor temporal, es necesaria y se ajusta a la realidad de las interpretaciones susceptibles de ser alcanzadas desde los tejidos duros, como el hueso. El concepto *biomecánico/tafonómico* facilita esta disociación, eliminando el “ruido” y la presión que representa la interpretación de las “circunstancias” que llevan a la producción de las alteraciones. Estas circunstancias se condicen antes que nada con una escala temporal de eventos, y en el ámbito forense, son de interés aquellos que hacen referencia al modo y causa de muerte. En el material óseo con el que trabajan antropólogos forenses y bioarqueólogos, la identificación de estos eventos es, cuanto menos, complicada, y a partir de los restos esqueléticos humanos muchas veces se carece de elementos necesarios y suficientes para precisar un momento exacto.

En base a lo desarrollado hasta aquí, pasaré a continuación a presentar los objetivos específicos de este trabajo, así como la hipótesis y expectativas.

4

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

4.1 Objetivos

A partir del abordaje crítico de antecedentes del término *perimortem* que me permitió formular la existencia de estos dos conceptos, el objetivo de este trabajo es verificar si esta dualidad oculta tras el término *perimortem* puede también detectarse en la práctica de la Antropología Forense en Argentina.

Si bajo un término se ocultan dos conceptos y sus consiguientes supuestos, es claro que seguir utilizándolos de esta manera solo lleva a la confusión. Por ello mi segundo objetivo es proponer que el término *perimortem* solo cobra utilidad si es utilizado bajo el concepto *biomecánico/tafonómico* basándome en los beneficios que este concepto ofrece.

4.2 Hipótesis y expectativas

El problema que se detecta en la bibliografía respecto del uso del término *perimortem* no tiene que ver con la dificultad o capacidad de un determinado investigador en registrar las características morfológicas que permitan asignar una alteración a dicha categoría, sino con la existencia de los supuestos que llevan a tal asignación, los cuales se basan en dos conceptos diferentes ocultos tras un mismo término. Es decir, que no se están viendo cosas distintas (en cuanto a la “caracterización morfológica,” como argumentan Capella *et al.* 2014), sino que a una misma caracterización se la asignan significados distintos.

En base a lo observado en la bibliografía, considero que la asignación de una determinada alteración como *perimortem* no va a depender de la capacidad del investigador de identificar las características morfológicas que la misma presente, sino del uso de dos conceptos ocultos tras un mismo término.

De tal manera, mi hipótesis es que,

El término *perimortem* utilizado por los profesionales que trabajan con restos óseos humanos en Argentina, refiere a dos conceptos diferentes, el médico-legal y el biomecánico/tafonómico, los cuales se usan de modo indistinto, como si fuera un término unívoco.

Pueden generarse las siguientes expectativas respecto de los criterios bajo los cuales se considera un concepto u otro:

- si la asociación con la causa de muerte es el factor predominante que se utiliza para la asignación de una alteración como *perimortem*, entonces se está utilizando el concepto *médico legal*.
- si la asociación de una alteración con el estado del hueso es el factor predominante para que la misma sea asignada como *perimortem*, entonces se está utilizando el concepto *biomecánico/tafonómico*.

También pueden esperarse las siguientes convergencias y discrepancias:

- los investigadores que utilizan el concepto *médico-legal* consideran como *postmortem* a las alteraciones que los investigadores que utilizan el concepto *biomecánico/tafonómico* consideran como *perimortem*, porque se produjeron en un momento en que el hueso estaba fresco.
- las alteraciones que bajo el concepto *médico-legal* son identificadas como *perimortem*, también lo serán bajo la aproximación biomecánica-tafonómica.
- ante una misma serie de alteraciones, es esperable que para los investigadores que utilizan el concepto *médico-legal* haya menos asignaciones *perimortem* que las consideradas por los investigadores que utilizan el concepto *biomecánico/tafonómico*.



Figura 4.1: expectativas generadas en base al uso de los conceptos en cuanto a diferencias y semejanzas de asignaciones

Para contrastar estas expectativas, se seguirán dos vías de análisis:

- Se realizará un test ciego sobre un caso concreto de restos humanos esqueléticos, procedentes de un cementerio del noroeste argentino, exhumado de manera arqueológica en el marco de una causa judicial. El test consistió en el análisis de estos restos por dos observadores, cada uno con amplios conocimientos y experiencia de varios años en el trabajo con restos esqueléticos en contextos forenses, pero con sabidos desacuerdos en ciertas interpretaciones de alteraciones a raíz de trabajos anteriores realizados en conjunto. Como se trata de un solo caso, podremos aquí entrar en detalle sobre los supuestos que guían las asignaciones, lo que sería más difícil de abarcar si se consideraran más operadores
- Para poder considerar una muestra mayor, se decidió realizar una encuesta entre especialistas forenses de diferentes disciplinas, así como profesionales que trabajan con restos esqueléticos en el ámbito de la Arqueología y Bioarqueología de nuestro país, esta vez, desconociendo completamente la aproximación teórica y los supuestos que cada uno pudiera tener sobre el término. Sobre la base de alteraciones destacadas presentes en los restos esqueléticos del caso anterior, se preguntó a estos especialistas si las

mismas eran consideradas como *perimortem* o *postmortem* y sobre que características basaban esta afirmación

En el capítulo siguiente se presentan los resultados obtenidos a partir de estas dos vías de análisis.

5

METODOLOGÍA

5.1 Estudio de alteraciones en un esqueleto humano y su asignación *perimortem* y *postmortem*

5.1.1 Contexto y procedencia del caso de estudio

En el año 2007 el Equipo Argentino de Antropología Forense exhumó en un cementerio municipal en la ciudad de San Miguel de Tucumán, Provincia de Tucumán (Argentina), una fosa individual, la cual presuntamente contenía los restos óseos de un cuerpo inhumado en el año 1976. El objetivo de la exhumación fue la recuperación arqueológica de dicho cuerpo, considerado de interés pericial de acuerdo a la información obtenida en los libros de dicho cementerio, relevada mediante un proceso de investigación histórica.

La exhumación arqueológica dio como resultado la recuperación de tres grupos de elementos óseos, desarticulados y agrupados en conjuntos discriminables entre sí, ya que los mismos se encontraban en la matriz de sedimento en diferentes niveles estratigráficos.

A pesar de esta separación espacial, se decidió seguir la metodología de trabajo establecida para conjuntos de restos mezclados y desarticulados. Así, el análisis de laboratorio apuntó, en primera instancia, a la re-asociación de secciones anatómicas con el objetivo de conformar unidades mayores. Esto permitió, en base a coincidencias morfológicas generales de los elementos, características tafonómicas y rasgos coincidentes en el perfil biológico, sumado a la información arqueológica, corroborar que cada conjunto hallado en la instancia de exhumación, correspondía a un individuo distinto. Estas variables, sumado a la presencia/ausencia de lesiones traumáticas, permitió determinar cuál era el individuo de interés, el cual, a efectos de este trabajo, pasará a ser denominado como **TUC-ESQ. 1**. Este será el individuo utilizado para el test ciego ya que en el mismo se detectó, durante el

proceso de acondicionamiento¹, una multiplicidad de alteraciones las cuales suscitaron dudas y discrepancias generales en cuanto a su interpretación. ²El estado general de los elementos de este individuo es el observado habitualmente en restos con más de 30 años de inhumación en tierra, hallándose completamente esquelizado y en buen estado de preservación.

5.1.2 Estudio antropológico-forense: inventario y perfil biológico

Se procedió a realizar el informe de laboratorio estándar, el cual incluye un inventario detallado de cada una de las piezas presentes así como su estado general de conservación. Se elaboró un perfil biológico, buscando estimar sexo, edad, estatura y una ficha odontológica con los hallazgos dentales más relevantes.

Para la estimación del rango de edad, se utilizó la observación de los cambios en la fusión de centros secundarios de osificación, la metamorfosis de la terminación esternal de la 4ta costilla y de la superficie auricular del ilion (Iscan *et. al.* 1985; Lovejoy *et. al.* 1985; Ubelaker 1989; Scheuer y Black 2000; Osborne *et. al.* 2004).

Para la estimación del sexo, se utilizaron características morfológicas de cráneo y pelvis, así como medidas antropométricas de huesos largos, como fémur y tibia (Krogman y Iscan 1986; Bass 1987; Bennett, 1987; Buiskstra y Ubelaker, 1994).

Así, se estableció que se trata del esqueleto parcialmente completo de un individuo masculino, adulto, con un rango de edad de entre 26 a 34 años.

¹ Lavado, remontado y rotulado, de acuerdo al procedimiento estándar de trabajo con restos óseos.

² Estas discrepancias fueron las que inspiraron este trabajo.



Figura 5.1: Restos codificados como TUC-ESQ. 1, extendidos en posición anatómica (izquierda), y gráfico con elementos presentes (derecha). Imagen obtenida con la aplicación 3D4Medical's Essential Skeleton.

5.1.3 Test ciego: condiciones

Para el test ciego se consideró contar con dos observadores denominados **A** y **B**³. Ambos profesionales, formados bajo la misma carrera y en la misma Universidad, cuentan con conocimientos en Antropología Forense y una experiencia equiparable en la disciplina de más de 10 años, trabajando en el mismo lugar, en el marco de una formación profesional acorde. No obstante, ambos presentan discrepancias en lo que entienden como *perimortem*, las cuales se habían puesto de manifiesto en sucesivas oportunidades a la hora de compartir trabajos y análisis de restos óseos en conjunto. Estas diferencias no habían sido nunca sistematizadas y parecían ser compartidas entre otros profesionales de la misma disciplina.

³ El observador **B** corresponde a la autora de la presente tesis

Las observaciones se realizaron de manera independiente por ambos profesionales, en las instalaciones del Equipo Argentino de Antropología Forense, durante el período de una semana. El observador **A** realizó primero su relevamiento y, a continuación, el observador **B**. Los resultados de cada uno se mantuvieron ocultos al otro.

Se realizó una descripción de cada una de las alteraciones registradas por elemento óseo, detallando su ubicación, características generales y puntuales. El registro forma parte del protocolo estándar dentro del estudio de casos en un contexto antropológico-forense (Manual Naciones Unidas 1991; Protocolo OACDH 2001; INTERPOL-DVI 2014; ALAF-GLAAF 2016; entre otros).

Las observaciones para ambos *tests* fueron luego contrastadas en tres instancias de análisis:

- 1) Diferencias en cantidad de alteraciones registradas: puede esperarse que ambos observadores no registren la misma cantidad de alteraciones en el esqueleto. Puede existir un grado de subjetividad sobre qué se considera relevante para registrar y que no, particularmente en caso de alteraciones mínimas, consistentes con erosión y pérdida de sustancia ósea leve. Si bien no es el objetivo de este test registrar estas diferencias, haremos una breve consideración sobre las mismas, enmarcándolas dentro de las posibilidades de error inter-observador (Kimmerle *et al*, 2008, Wijffels *et al*, 2012, Cappella *et al*, 2014) y nos centraremos en aquellos registros que coincidan para contar con el detalle cualitativo de los supuestos que operan tras las asignaciones.
- 2) Diferencias en la descripción y asignación de alteraciones elemento por elemento, buscando semejanzas y diferencias respecto de las características morfológicas de las alteraciones registradas y como estas se utilizan para la asignación a *perimortem* o *postmortem* ⁴
- 3) Diferencias en la asignación de alteraciones en general, a escala del individuo, observando discrepancias en relación a patrones de alteraciones

⁴ Por exceder a los objetivos de este trabajo, se han dejado de lado aquellas lesiones dentro de la categoría *antemortem*, focalizándose el trabajo solo en las *perimortem* y *postmortem*.

No se cuenta con alteraciones producidas experimentalmente, como si ocurre en algunos trabajos con cadáveres y reportes de autopsia que funcionan como data indubitada para control (Wheatley, 2008; Wieberg y Wescott, 2008; Karr y Outram, 2012; Cappella *et al.*, 2014; entre otros). Sin embargo en este test no nos interesa conocer con certeza si las alteraciones que presenta el individuo son *perimortem* o no, sino poner en evidencia los supuestos ocultos tras la asignación de una alteración como *perimortem* o *postmortem*. Por ello solo nos basta dos observadores con posiciones diferentes respecto del concepto de *perimortem* y saber bajo qué criterios asignan las alteraciones a uno u otro.

5.1.4. Adscripción de alteraciones a perimortem o postmortem.

El paso subsiguiente fue, en base a las descripciones, realizar una asignación a las categorías *perimortem* y *postmortem*.

Las alteraciones observadas individualmente fueron analizadas y evaluadas conforme a posibles patrones generales que pudieran haberse manifestado en el esqueleto. Estos patrones se visualizan en la ubicación específica o general, en la frecuencia, en la ausencia o no de bilateralidad, etc. La evaluación de estas características ayuda muchas veces a definir el tipo de alteración y agente involucrado. Al mismo tiempo, se contemplaron aquellas alteraciones de morfología característica y conocida que pudieran atribuirse a mecánicas puntuales (lesiones por proyectil de arma de fuego, lesiones contusas, cortocontundentes, marcas de animales, etc.). Nuevamente, este tipo de interpretación se encuentra dentro del protocolo estándar de análisis (Manual Naciones Unidas 1991; Protocolo OACDH 2001; INTERPOL-DVI 2014; ALAF-GLAAF 2016; entre otros)

5.1.5 Procesamiento e interpretación de resultados

Las observaciones de ambos profesionales fueron cotejadas y comparadas para determinar semejanzas y diferencias entre asignaciones y causas de la asignación.

5.2 Encuesta

A fin de analizar el comportamiento y el uso de los conceptos propuestos para el término *perimortem*, se realizó una encuesta, entre diferentes profesionales que tenían como denominador común una experiencia equiparable en el estudio y análisis de restos óseos humanos. Esta encuesta consistía en un ejercicio simple de diagnóstico de alteraciones, detallando si el profesional clasificaría lo observado como *antemortem*, *perimortem*, *postmortem* o dudoso, explicitando las razones de su elección.

Se seleccionaron tres elementos pertenecientes al mismo esqueleto utilizado en el caso detallado más arriba (TUC-ESQ 1) contemplando un total de cuatro alteraciones:

- **Elemento 1:** *húmero derecho* (epífisis distal)
- **Elemento 2:** *fémur derecho* (diáfisis y epífisis distal)
- **Elemento 3:** *fémur izquierdo* (epífisis distal).

La encuesta fue acompañada por un anexo fotográfico con una imagen ampliada de cada una de las alteraciones. Si bien el diagnóstico a partir de una fotografía dista de ser lo ideal, debió realizarse de esta manera debido a que el material de estudio, inmerso en una causa judicial, no puede ser trasladado para su observación directa por otros profesionales (ver formulario de la encuesta y anexo de la encuesta en Anexo 2 y 3).

Sobre un total de 19 encuestas enviadas, se recibieron las respuestas de 11 profesionales pertenecientes a las disciplinas de Antropología Forense, Bioarqueología y Medicina Forense.

5.2.1 Procesamiento e interpretación de resultados de la encuesta

A posteriori, los resultados fueron procesados con la intención de contrastar las diferentes respuestas, así como comparar las justificaciones dadas por cada uno de los profesionales a la hora de elegir una asignación puntual para cada alteración. Con el fin de poner a prueba

también mediante esta vía la hipótesis y expectativas planteadas, se buscó resaltar similitudes y diferencias en las preferencias.

Para el procesamiento de los datos se respetó el vocabulario empleado por cada profesional en sus respuestas y argumentaciones.

6

RESULTADOS

6.1 Test ciego

6.1.1 Registro de alteraciones en el esqueleto

De acuerdo a la metodología detallada en el capítulo anterior, A y B procedieron a revisar cada uno de los elementos óseos que componían el esqueleto bajo estudio, con el fin de registrar y describir las alteraciones observadas en cada uno de ellos. A continuación se presenta el detalle de las cantidades de alteraciones registradas por ambos observadores.

ELEMENTO	ALTERACIONES POR OBSERVADOR	
	A	B
Cráneo	1	1
Clavícula derecha	2	2
Clavícula izquierda	2	2
Omóplato derecho	1	1
Omóplato izquierdo	1	1
Húmero derecho	2	2
Húmero izquierdo	2	2
Cúbito derecho	1	1
Radio derecho	1	1
Radio izquierdo	1	1
Vértebra	7	12
Costillas derechas	NO	NO
Costillas izquierdas	2	2
Coxal izquierdo	NO	2
Sacro	1	NO
Fémur derecho	4	4
Fémur izquierdo	2	2
Tibia derecha	2	2
Tibia izquierda	2	2
Peroné derecho	2	2
Peroné izquierdo	1	1
TOTAL	37	43

Tabla 6.1: Cantidad de alteraciones registradas por los distintos observadores. Se resaltan los elementos donde hubo discrepancias de registro.

La cantidad de alteraciones observadas por A y B no fue la misma (ver tabla 6.1). El observador A registró un total de 37 alteraciones, y el observador B, un total de 43. Sin embargo, A registró una alteración que B no hizo (en el sacro), lo cual lleva a un total de 44 alteraciones registradas por ambos.

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

La diferencia encontrada entre A y B es de un 13% y se encuentra dentro de los parámetros habituales en los estudios con restos óseos que trabajan con variables cualitativas y la observación de rasgos morfológicos (Kimmerle *et al* 2008). Estas discrepancias no afectan al estudio y a los objetivos de este trabajo, que apuntan a la *argumentación* de la asignación y no a verificar experimentalmente un “correcto” registro de las alteraciones.

Las alteraciones que registró B y no registró A se concentraron en observaciones relacionadas con la pérdida de sustancia ósea o erosión en el área de la columna vertebral y pelvis, en muchos casos mínimas (ver figura 6.1). Para los objetivos del trabajo, me concentré en los elementos donde hubiera habido coincidencias en los registros de las alteraciones identificadas, descartando aquellos elementos en donde no las hubo. Se debe aclarar que para los fines de este trabajo, consideré la totalidad de las alteraciones coincidentes registradas en la columna vertebral como una unidad, asignando al grupo como “alteración N° 30”. Del mismo modo, y de acuerdo a los objetivos del trabajo, decidí no contemplar en la cuantificación de datos la alteración N° 29 (peroné izquierdo). Este elemento tiene la particularidad de ser el único que se encuentra seriamente dañado por la erosión y pérdida de integridad estructural del tejido óseo. Presenta una apariencia frágil y quebradiza. Esto fue apreciado tanto por A como por B. El estado del hueso es malo y puede comprometer cualquier tipo de apreciación al respecto de un diagnóstico. Por tal motivo, en este caso la alteración ha quedado registrada como indeterminada, y no ha sido tomada en cuenta para la evaluación general.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, el total comparativo de asignaciones coincidentes registradas ha sido de 29.



Figura 6.1. Pérdida de sustancia ósea en proceso trasverso derecho (dentro del círculo) en tercera vértebra lumbar. Registrada por B y no por A.

6.1.2 Descripción de alteraciones en base a rasgos macroscópicos

Para presentar los resultados obtenidos, y favorecer así la comparación, elegí numerar las observaciones en un orden consecutivo. Se detalla en el Anexo 1 las descripciones de las alteraciones registradas por A y por B en cada uno de los elementos presentes, en aquellos casos coincidentes. En la medida en que fue posible, para cada alteración se ha adjuntado una fotografía a título ilustrativo. La ausencia de la misma en algunos casos se debe a la precaria calidad de la toma fotográfica, lo cual no permite observar la alteración registrada.

6.1.3 Asignación de las alteraciones como perimortem o postmortem

En la tabla 6.2 se sistematizaron las asignaciones *perimortem* y *postmortem*, contemplando aquello que fue puesto en relevancia por cada uno de los profesionales.

		<i>Observador A</i>		<i>Observador B</i>	
N°Alteración	Ubicación	Criterio para la asignación	Asignación	Criterio para la asignación	Asignación
1	cráneo	Proyectil de arma de fuego	<i>perimortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco	<i>Perimortem</i>
2	Omóplato derecho	Acción animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
3	Clavícula derecha	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
4	Clavícula derecha	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
5	Húmero derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
6	Húmero derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
7	Radio derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>perimortem</i>
8	Cúbito derecho	Indeterminada	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso seco.	<i>Postmortem</i>
9	Omóplato izquierdo	Indeterminada	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso seco.	<i>Postmortem</i>

10	Clavícula izquierda	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
11	Clavícula izquierda	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
12	Húmero izquierdo	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
13	Húmero izquierdo	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
14	Radio izquierdo	Indeterminada	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso seco.	<i>Postmortem</i>
15	3er Costilla izquierda	Indeterminada	<i>perimortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco	<i>Perimortem</i>
16	7ma Costilla izquierda	Indeterminada	<i>perimortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco	<i>Perimortem</i>
17	Fémur derecho	Indeterminada	<i>perimortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco	<i>Perimortem</i>
18	Fémur derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
19	Fémur derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
20	Fémur derecho	Indeterminada	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso seco.	<i>Postmortem</i>

21	Tibia derecha	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
22	Tibia derecha	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
23	Peroné derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
24	Peroné derecho	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
25	Fémur izquierdo	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
26	Fémur izquierdo	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
27	Tibia izquierda	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
28	Tibia izquierda	Acción de animales/carroñeo	<i>postmortem</i>	Coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso fresco.	<i>Perimortem</i>
30	Vértebras	Indeterminada	<i>postmortem</i>	Morfología general/coloración y patrón de bordes fracturarios. Reacción en hueso seco.	<i>Postmortem</i>

Tabla 6.2: Asignación de las alteraciones de acuerdo a las aproximaciones conceptuales analizadas. En azul se resaltan las coincidencias.

6.1.4 Observador A

De las alteraciones registradas por este observador, 4 fueron adscriptas como *perimortem*: 1 en cráneo (donde, al mismo tiempo, se pudo identificar un agente o mecanismo productor - proyectil de arma de fuego- relacionado con el momento y causa de muerte del individuo), y 3 en post cráneo (3ra y 7ma costilla izquierda y fémur derecho). En la misma tesitura, un amplio grupo de observaciones (25) en postcráneo fue asignado como *postmortem* (ver tabla 6.2 y anexo 1). De las descripciones de las alteraciones se desprende que este observador evaluó también para cada caso, la ubicación y características generales, asociando las mismas a un evento de carroñeo. En este caso, la identificación del agente fue el eje que decidió su inclusión en la categoría específica (ver tabla 6.2 y anexo 1), poniendo esta variable en relevancia y dejando de lado las características puntuales de cada alteración, lo cual fue corroborado al evaluar el patrón general de distribución de las mismas en el cuerpo (ver adelante).

6.1.5 Observador B

De las 29 observaciones comparadas, para B, un total de 24 alteraciones fueron consideradas *perimortem*, y 5 *postmortem*. Se observa entonces una discrepancia importante en 20 alteraciones, las cuales fueron asignadas por A como *postmortem*, y para B fueron consideradas como *perimortem* por ser producidas en hueso fresco (ver tabla 6.2 y anexo 1).

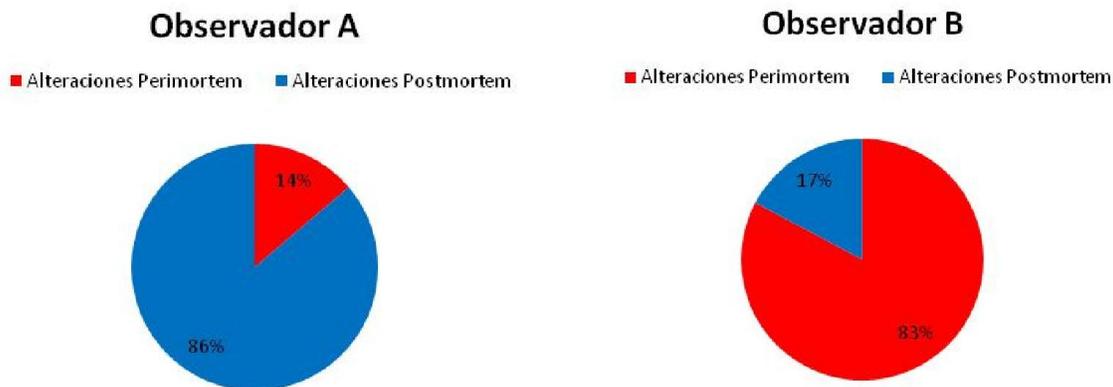


Gráfico 6.1: Porcentajes de alteraciones para uno y otro observador de acuerdo a la asignación dada.

De este modo, lo que salta a la vista tanto en la tabla 6.2 como en los porcentajes del gráfico 6.1, es que muchas de las observaciones destacadas por A como *postmortem*, para B son *perimortem*. En 9 observaciones, hubo coincidencia en las asignaciones dadas por A y B. De estas 9 alteraciones, 4 corresponden a asignaciones *perimortem* y 5 a *postmortem*.

	Observador A	Observador B
Alteraciones Perimortem	-	20
Coincidencias Perimortem	4	
Alteraciones Postmortem	20	-
Coincidencias Postmortem	5	

Tabla 6.3: Asignación de las alteraciones con coincidencias entre A y B.

De la tabla 6.3 se desprende que el observador A no asignó ninguna alteración como *perimortem*, fuera de aquellas que asignó el observador B. El observador B no asignó ninguna alteración *postmortem* que no hubiera sido vista por A. Contrariamente, como mencionamos antes, muchas de las asignaciones *postmortem* dadas por A, no fueron vistas como tal por B.

6.1.6 Análisis de patrones: distribución espacial, eventos y agentes

Una vez realizado el registro de cada una de las alteraciones en los elementos presentes que conforman el esqueleto bajo análisis, se procedió a evaluar para ambos observadores, la ubicación y frecuencia de cada una, así como sus características generales, dentro del plano anatómico del cuerpo.

Con este objetivo en vista, se observó que, efectivamente como se esbozaba en el análisis particular de cada elemento, un grupo determinado de alteraciones se agrupaba en aquellas áreas anatómicas correspondientes a articulaciones, áreas que a su vez se caracterizan por presentar un mayor porcentaje de tejido esponjoso, siendo estructuralmente más débiles. Estudios tafonómicos (Binford 1981; Haglund 1988/1997; Berryman 2002; Steadman y Worne 2007) han demostrado que estas son las regiones preferidas para el inicio del carroñeo por animales. En trabajos experimentales se ha determinado que el carroñeo en

estos sectores provoca daños en las epífisis, presentando bordes irregulares y colapsados, con marcas de dientes, cortical deprimido, hoyuelos, astillado y fracturas espiraladas (Haglund 1997).

Para el caso de estudio, este agrupamiento se observó en la mayoría de las articulaciones (hombros, codos, muñecas, cadera, rodillas, tobillos). Al mismo tiempo, la mayoría de estas alteraciones mostraban marcas propias de acción de carnívoros (Haynes 1980b; Binford 1981; Andrés *et al.* 2012). Por tal motivo, luego de la visualización de un patrón espacial específico en el plano anatómico, se pudo asignar con bastante certeza a este grupo dentro de aquellas alteraciones producidas por un agente puntual.

Sin embargo, y como se desprende de las descripciones y la tabla 6.2, este salto inferencial apoyado en la ubicación específica y en el patrón espacial de las alteraciones, ya había sido realizado por el observador **A** a medida que registraba las alteraciones individuales y realizaba las descripciones, siendo clave para su categorización de ciertas alteraciones como *postmortem*. Esto no significa que el mismo patrón no fuera inferido por el observador **B**, pero como se ve en los resultados, sus descripciones iniciales estuvieron basadas netamente en variables biomecánicas y tafonómicas, haciendo referencia a estas alteraciones como realizadas en hueso fresco y, por lo tanto, *perimortem*. La identificación del agente productor, en este caso, no fue determinante para la asignación como *perimortem* o *postmortem*, sino que se incorporó a la información ya relevada.

Otro grupo de alteraciones en las cuales se pudo ver un patrón específico, fueron aquellas observadas en el cráneo. Tanto las fracturas radiadas, concéntricas, como la presencia de orificios con biseles característicos y claros, permitieron asignar a ese grupo como alteraciones producidas por un mecanismo puntual -proyectiles de arma de fuego- (Berryman y Symes 1998). Esto implicaría que las mismas se encontrarían vinculadas con las circunstancias que rodearon a la muerte del individuo, circunstancias que son descritas como eventos exclusivamente *perimortem*, siendo, por ende, ésta la variable relevante para la definición de estas alteraciones como *perimortem*. Nuevamente, la identificación del agente fue lo que determinó la adscripción. En este caso, la asociación con una potencial causa de muerte fue realizado tanto por A como por B, tal como se observa en las descripciones de la alteración N°1.

6.2 Concepto médico-legal vs concepto biomecánico/tafonómico

Del análisis de los resultados expresados hasta ahora, podemos extraer una serie de reflexiones y observaciones críticas.

Para el observador A, un grupo importante de alteraciones (19) fue atribuido a la acción de animales (carroñeo). En particular, presentaban rasgos morfológicos similares y se agrupaban en regiones anatómicas características y diagnósticas –articulaciones- (N° 2 a 7; 10 a 13; 18 y 19; 21 a 28 del anexo 1).

Presentaban en sus bordes fracturarios una coloración similar al resto del hueso, bordes irregulares en cuanto a la línea de fractura, lascados asociados, marcas circulares, ángulos agudos y filosos y una textura suave en superficie del borde de fractura. Se presentaban de un modo más o menos bilateral, con características similares de lado derecho e izquierdo. Dentro del grupo de características, se ponderaron aquellas que claramente fueron asociadas con un agente. La acción de carnívoros es considerado por la bibliografía como un evento de tipo *postmortem*, por tal motivo, aquellas alteraciones dentro de este universo, fueron consideradas *postmortem* por A. Fue el agente de producción, por encima de ciertos rasgos, lo que decidió la asignación.

En la misma línea de análisis, A determinó que la alteración observadas en el cráneo presentaban un patrón característico. Los orificios de tipo circular, con biseles en tabla interna, la presencia de fracturas radiadas y concéntricas, sumado a las características generales de los bordes fracturarios, permitieron asociar a este grupo como aquellas producidas por un mecanismo puntal, siendo éste compatible con el accionar de proyectiles de arma de fuego. Este tipo de “lesiones” se asocia con la causa y modo de muerte, o al menos con aquellas circunstancias que pudieran estar de algún modo relacionados con la causa de muerte del individuo. Por tal motivo, de acuerdo a la definición dada por Sauer (1998), se adscriben de manera clara y contundente a alteraciones de tipo *perimortem*. Nuevamente, además de las características generales, la variable que define a este grupo es el agente que produjo la alteración observada, y su asociación con la causa de muerte.

Las interpretaciones realizadas por B, por otro lado, priorizaron rasgos que pudieran discriminar entre aquellas alteraciones consideradas *perimortem* por haber sido producidas en el hueso cuando aún estaba en estado fresco, de aquellas que, por sus rasgos generales, eran consistentes con aquellas producidas en el hueso cuando está deshidratado. Al mismo tiempo, se consideraron elementos que permitiera relacionarlas con un proceso continuo, dinámico, infiriendo la “historia tafonómica” de los elementos en particular y del individuo en general.

Para esta evaluación, fue necesaria una mirada que favorezca no ya categorías taxativas, sino que contemple la visión de un *continnum*, durante el cual los “eventos” pudieron haberse producido en diferentes temporalidades, pero cuyo eje está representado por el estado del hueso al momento de alterarse. Esto es, independientemente del tipo de agente que hubiera actuado. Así, se ve en las descripciones como bordes nítidos de trazos fracturarios, con coloración similar al hueso circundante, se combina con patrones transversales y trazados irregulares.

De ese modo, las alteraciones que manifestaran ciertos rasgos como coloración del borde similar al hueso circundante, ángulos agudos y filosos, bordes de fractura regulares, lascados del cortical, etc., serían consideradas como aquellas producidas cuando el hueso contenía cierto grado de humedad (hueso fresco), independientemente del momento de la muerte del individuo. Esta aproximación contempla una transición del hueso desde el estado fresco al estado seco, viéndola como un proceso continuo en el tiempo, y susceptible de variación dependiendo de diferentes factores. Por lo cual, es de esperar que algunas de las alteraciones evidencien una combinación de características morfológicas (rasgos que reflejen hueso fresco y hueso deshidratado). Estos casos representarán cierta dificultad en encasillarse dentro de las categorías *perimortem* y *postmortem*.

Cuando se comparan las descripciones, queda en claro que B observó también aquellos rasgos que para A fueron definitorios para adscribirlos a acción de carroñeo (muescas, cortical hundido, etc.), sin embargo, a pesar de identificar al agente a través de sus marcas, consideró principalmente para su asignación el estado del hueso. No es, entonces, la falta de reconocimiento del evento o agente lo que determinó la categoría.

El salto inferencial del observador A durante el proceso de descripción de las alteraciones registradas, se dio en paralelo entre la observación y la asignación, lo cual lo llevó a interpretarlas del modo en que lo hizo. La búsqueda de una temporalidad en este tipo de interpretaciones empuja a identificar el momento de la muerte y agentes relacionados o no a ella, y es propia del concepto médico-legal de *perimortem*. No significa que el observador B no lo haya identificado también, pero el modo de manejar esta inferencia para sus interpretaciones, fue diferente. No es la identificación del fenómeno el problema, sino su interpretación.

Volviendo al caso de estudio, podemos observar cual es el patrón de alteraciones a nivel del esqueleto (figura 6.2) de acuerdo a la interpretación que les dio cada uno de los profesionales:

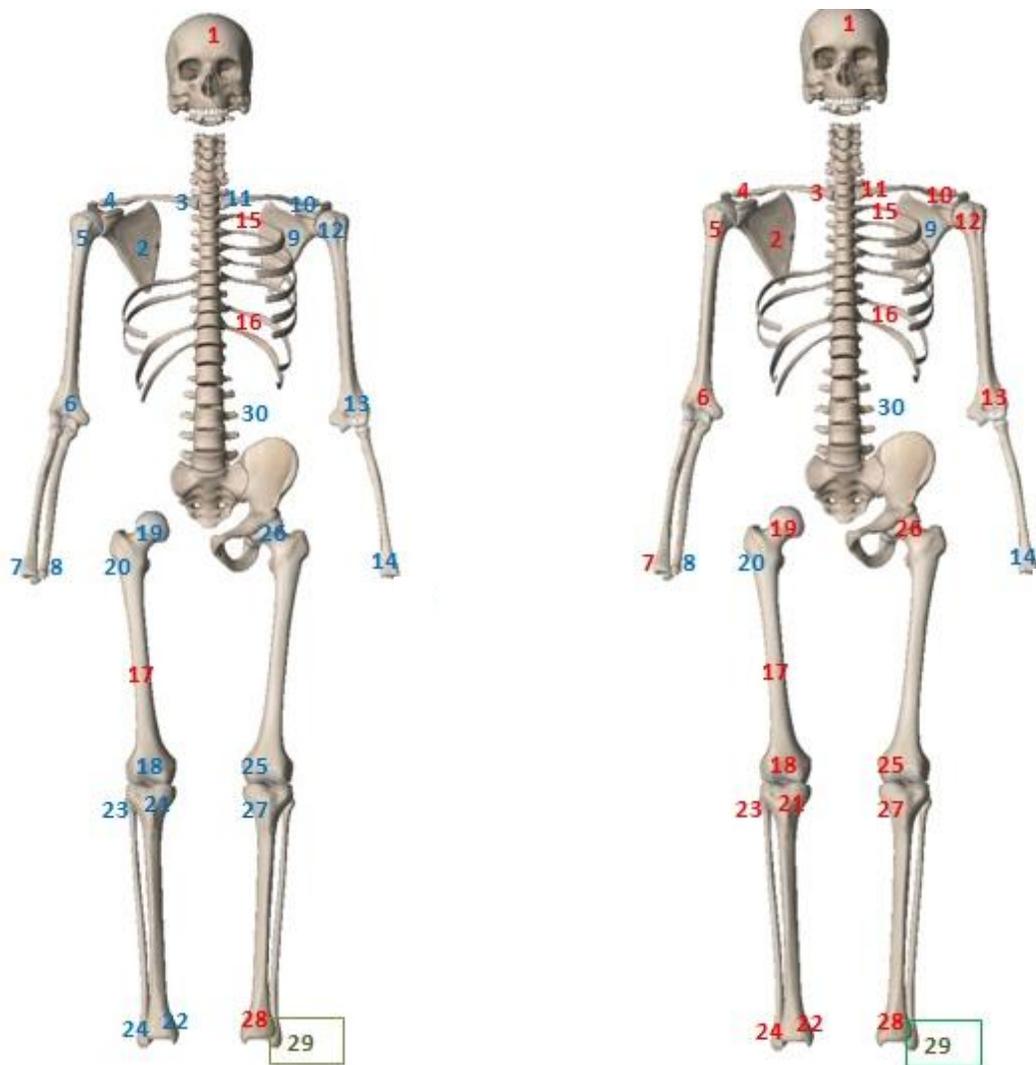


Figura 6.2: Patrón de alteraciones según su asignación. A la izquierda, observador A. A la derecha, observador B. Imagen obtenida con la aplicación 3D4Medical's Essential Skeleton. Referencias: en azul alteraciones postmortem, en rojo, alteraciones perimortem, en verde, indeterminadas.

La mayoría de las coincidencias que se observaron a la hora de asignar una categoría a las alteraciones (8 de las 9 coincidencias en total) parecerían estar en relación a la ausencia de elementos que permita identificar un agente o momento puntual de producción (alteraciones N° 8, 9, 14, 15, 16, 17, 20 y 30). En estos casos, únicamente se contó con las características que provienen del estado del hueso independientemente se trate de *perimortem* o *postmortem*. De esta manera, ante la realidad de lo “indeterminado” en cuanto a agente causal, las variables que sustentan la asignación son aquellas que separan entre hueso fresco o seco. Para estos casos, el observador A necesitó “trasladar” el modo de

hacer sus inferencias hacia el concepto biomecánico/tafonómico, aunque fuera de modo involuntario o inconsciente. El observador B realizó esto en todas las descripciones e interpretaciones.

La existencia de un consenso entre A y B en aquellas asignaciones para las cuales sólo se contó con variables tafonómicas y biomecánicas es altamente sugerente, y a mi criterio es una de las razones por las cuales el concepto biomecánico/tafonómico puede considerarse como una mejor herramienta para realizar inferencias que permitan interpretar alteraciones observadas en restos óseos.

Incluso, si a esto se le suman las consideraciones relativas a la acción de agentes desde un punto de vista tafonómico, el hecho de que el acceso al cuerpo por parte de los carroñeros se realice después de la muerte del individuo, no significa que las alteraciones producidas son *postmortem* en relación al estado del hueso. Precisamente, el hecho que atrae a los carroñeros al cuerpo es la presencia de tejido blando y/o de hueso en estado fresco, es decir, *perimortem* (Haglund, 1997).

Otro caso de coincidencia fue la alteración N°1 (cráneo), en donde hubo un consenso en la identificación del mecanismo de producción. Sin embargo, podemos inferir que esto es debido a que el mismo está íntimamente relacionado con la posible causa de muerte (presencia de características claras de accionar de proyectiles).

6.3 Encuestas

Como se detalló en el capítulo previo, se recibieron las respuestas de 11 encuestas, con opiniones aportadas por profesionales de la Antropología Forense, la Bioarqueología y Medicina Forense. La tabla 6.4 detalla los resultados obtenidos, señalando para cada una de las encuestas las clasificaciones dadas, así como las razones para tal adscripción. A modo de comparación, en la misma tabla se incorporaron las descripciones y asignaciones realizadas por los observadores A y B, de tal manera que puedan compararse con las opiniones de los profesionales encuestados, conformando una muestra total de 13 observadores.

En la transcripción de los datos de las encuestas en el formato gráfico de tabla, se respetó el vocabulario exacto utilizado por cada uno de los profesionales, sin realizar interpretaciones por mi cuenta, intentando ser lo más fiel posible a la línea de razonamiento inferencial representada por cada uno de ellos.

En el Anexo 2 se adjuntan el formulario de la encuesta entregada, así como el anexo fotográfico que lo acompañaba. En el anexo 3 se presentan cada una de las encuestas recibidas.

Encuesta N°	Formación Profesional	ELEMENTO 1		ELEMENTO 2				ELEMENTO 3	
		Alteración N°6	Asignación	Alteración N° 17 (DIAFISIS)	Asignación	Alteración N° 18 (EPÍFISIS DISTAL)	Asignación	Alteración N° 25	Asignación
1	Antropología Forense	Bordes irregulares. Identificó acción fauna	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura	<i>perimortem</i>	Rasgos confusos	<i>dudosa</i>	Ve rasgos perimortem de bordes, pero identifica carroñeo	<i>perimortem /postmortem</i>
2	Antropología Forense	Rasgos morfológicos. Bordes irregulares	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y coloración	<i>perimortem</i>	Coloración de los bordes fracturarios	<i>perimortem</i>	Por coloración. Además identifica posible acción de fauna	<i>perimortem</i>
3	Antropología Forense	Bordes irregulares	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y coloración	<i>perimortem</i>	Ve rasgos perimortem pero identifica carroñeo	<i>perimortem /postmortem</i>	Ve rasgos perimortem pero identifica carroñeo	<i>perimortem /postmortem</i>
4	Antropología Forense	Rasgos morfológicos. Bordes irregulares	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y coloración	<i>perimortem</i>	Bordes irregulares /coloración perimortem	<i>dudosa /postmortem</i>	Actividad carroñera, evento perimortem por coloración	<i>perimortem</i>
5	Medicina Forense	Características bordes/coloración	<i>perimortem (in vivo)</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y coloración	<i>perimortem</i>	Irregularidad de los bordes, tipo trasversal	<i>Evento postmortem</i>	Acción carroñera	<i>Evento postmortem</i>
6	Antropología Forense	Bordes irregulares	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y color	<i>perimortem</i>	Irregularidad de los bordes, tipo trasversal	<i>postmortem</i>	Identifica agente por marcas de incisiones	<i>Postmortem</i>
7	Antropología Forense	Bordes irregulares. Identifica evento antropofagia	<i>postmortem</i>	Por borde y coloración	<i>perimortem</i>	Por borde y coloración	<i>perimortem</i>	Identifica mordeduras de animal	<i>Postmortem</i>

8	Antropología Forense	Aunque identifica hueso fresco, post por agente (fauna)	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y color	<i>perimortem</i>	Coloración y rasgos como lascados. Transversal. bordes	<i>Perim/dudosa</i>	Por morfología de bordes y coloración	<i>Perimortem /dudosa</i>
9	Bioarqueología	Bordes irregulares con sectores de características perimortem	<i>perimortem/postmortem</i>	Características de los bordes típicas de hueso fresco	<i>perimortem</i>	Bordes irregulares con sectores de características perimortem (lascados)	<i>perimortem/postmortem</i>	Marcas de acción de carnívoros	<i>postmortem</i>
10	Bioarqueología	Fractura irregular, sin evidencias de remodelación	<i>postmortem</i>	Por forma de la fractura y características de los bordes: en hueso fresco	<i>perimortem</i>	Algunos bordes con características de hueso fresco. Pero irregular el trazo	<i>dudosa/postmortem</i>	Marcas de acción de carnívoros	<i>postmortem</i>
11	Antropología Forense	Observa características morfológicas mixtas.	<i>dudoso</i>	Por característica de los trazos fracturarios	<i>perimortem</i>	Algunos bordes con características perimortem. Pero irregular el trazo	<i>perimortem/postmortem</i>	Observa características morfológicas combinadas.	<i>perimortem/postmortem</i>
Observador A	Antropología Forense	Bordes irregulares. Identifica acción de carroñeo	<i>postmortem</i>	Por tipo de fractura ("mariposa") y forma de los bordes	<i>perimortem</i>	Bordes irregulares de fractura y lascados. Identifica carroñeo	<i>postmortem</i>	Fractura irregular con bordes biselados. Identifica carroñeo	<i>postmortem</i>
Observador B	Antropología Forense	Bordes irregulares y dentados. Coloración y morfología consistente con hueso fresco	<i>perimortem</i>	Forma de la fractura, ángulos de los bordes y coloración, consistente con hueso fresco	<i>perimortem</i>	Bordes irregulares y agudos, coloración consistente con hueso fresco	<i>perimortem</i>	Fractura con lascados y biselado, bordes regulares y agudos. Hueso fresco.	<i>perimortem</i>

Tabla 6.4: síntesis de los resultados obtenidos de las encuestas y asignaciones de observadores A y B. Los números de alteraciones respetan la numeración dada en la tabla 6.2 y en el anexo 1

Analizando y comparando los resultados de las diferentes encuestas podemos extraer algunas observaciones en relación a lo expuesto hasta el momento de los modelos planteados.

En el **elemento 1** (*húmero derecho, epífisis distal*, corresponde a la alteración N°6 del anexo 1), hubo un amplio consenso en la asignación, pero no así en las características que utilizaron y privilegiaron los diferentes profesionales para realizar esta asignación. La asignación a una u otra categoría se basó en los rasgos morfológicos observables (“bordes irregulares” y “deshilachados”, predominaron por encima del “color de los bordes” fracturarios como rasgos) para adscribir la alteración como *postmortem*.

En tres casos, sin embargo, se asoció de inmediato la alteración observada como resultado de carroñeo, y eso no sólo se sumó a las observaciones, sino que fue definitorio para la clasificación como *postmortem*. Es de destacar en ese sentido la observación hecha en la encuesta 8 en donde, a pesar de identificar rasgos que muestran la alteración producida en hueso fresco, prepondera el agente para la clasificación.

El **elemento 2** (*fémur derecho*), tiene dos alteraciones. En diáfisis (correspondiendo a la alteración N°17 del anexo1) y epífisis (correspondiendo a la alteración N°18 del mismo anexo). Para la alteración observada en diáfisis, por unanimidad se utilizaron criterios exclusivamente biomecánicos y tafonómicos (“tipo de fractura” y “coloración del hueso” correspondiente a la tinción de los bordes similar al hueso que lo rodea). No se identificó agentes productores en ningún caso. Sin embargo, los rasgos observados fueron suficientes para clasificar la alteración como *perimortem*. Esta asignación fue unánime. Para la epífisis distal, el panorama fue diferente. La clasificación fue menos consensuada, presentándose casos de clasificación “mixta” o dudosa, y los rasgos observados fueron desde aquellos morfológicos consistentes con factores biomecánicos (“coloración”, “bordes irregulares”, “patrón transversal”), hasta la identificación del agente productor en uno de los casos (encuesta 3). Para este caso, al identificar el evento de carroñeo, la clasificación fue indefinida entre *perimortem* y *postmortem*. Esto puede observarse, de alguna manera, en el resto de las observaciones que utilizaron una clasificación mixta entre *perimortem* y *postmortem*, en donde al parecer, la presencia de dos rasgos convencionalmente opuestos

(“borde irregular” y “color similar al hueso que lo rodea”) en una misma alteración, generó confusión en la asignación.

Algo similar ocurrió en el **elemento 3** (*fémur izquierdo, epífisis distal*. Corresponde a la alteración N°25 del anexo 1). Los rasgos identificados al parecer fueron los mismos, pero la identificación de un potencial agente productor fue el factor que llevó a discrepancias sustanciales en las clasificaciones. Así, mientras para los encuestados 2 y 4 la identificación del agente no parece contradecir la presencia de rasgos que indican una alteración en hueso fresco, para los profesionales de las encuestas 5, 6, 7, 9 y 10 la identificación del mismo apoyó su asignación como *postmortem*. Los rasgos observados, son los mismos, pero claramente varía la interpretación. Esta discrepancia está representada en las encuestas 1,3, 8 y 11, donde no logran decidirse por *perimortem* o *postmortem*.

En el gráfico 6.2 podemos ver la distribución de las asignaciones en las respuestas de acuerdo a las categorías planteadas por la encuesta, para cada elemento. Ninguna alteración fue asignada como *antemortem*, a pesar de haber sido considerada dentro de las opciones de la encuesta (ver Anexo 2), por lo tanto no se contempla en las variables graficadas.

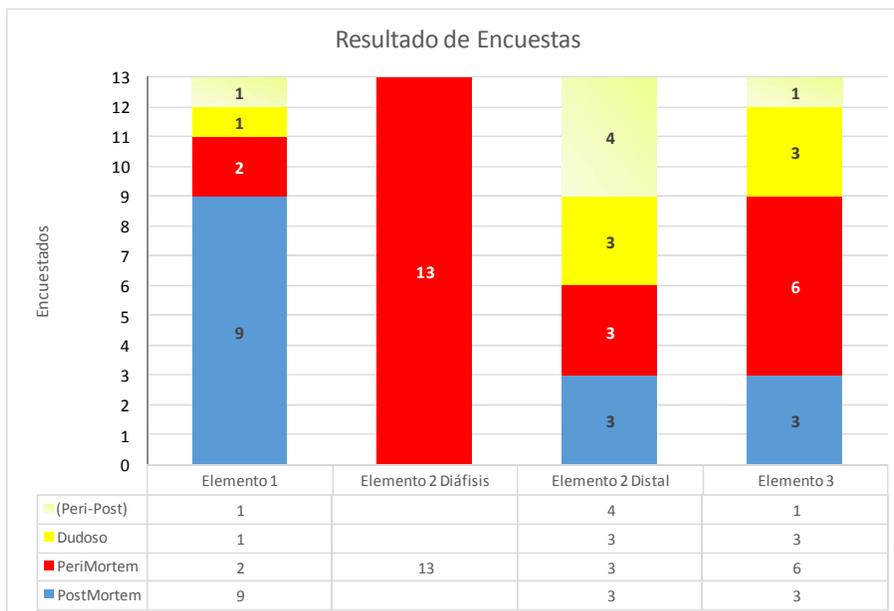


Gráfico 6.2: cuantificación de los resultados de las encuestas por alteración., dividiendo los casos dudosos de los asignados como *perimortem-postmortem*.

Se observó un total de 13 asignaciones “dudosas”. Sin embargo, dentro de este grupo consideré relevante para una nueva cuantificación de datos, el evaluar una categoría más, “*perimortem-postmortem*”, debido a su utilización frecuente entre los profesionales (6 asignaciones). Así, se separan de la categoría “dudoso” estas alteraciones, las cuales fueron atribuidas a la coexistencia de rasgos combinados o a rasgos típicos *perimortem*, sumado a la evidencia de carroñeo.

En 13 alteraciones, se hace referencia a la identificación de un agente (12 a carroñeo y 1 caso a antropofagia). Se debe destacar que en la encuesta no se le pedía a los profesionales la identificación de un agente puntual, por lo cual resulta sumamente llamativo la aparición de esta variable como justificación para sus asignaciones. En ese sentido, las 13 observaciones se distribuyen de acuerdo al siguiente gráfico:

Asignación de alteraciones donde se identificó agente

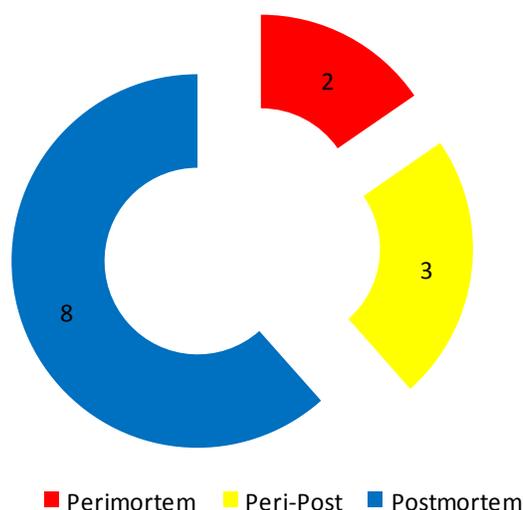


Gráfico 6.3: distribución de las asignaciones en aquellos casos donde se identificó un agente

Resulta interesante extraer algunas citas textuales sobre las opiniones de cada profesional, a modo de leer el razonamiento seguido y los supuestos empleados para las interpretaciones. De este modo, podemos leer lo siguiente:

“La lesión epifisaria por la irregularidad de los bordes, unido a la dirección transversa de la misma, me hace pensar en un evento Postmortem” [...] “Impresiona como una lesión, de dirección transversal, bordes irregulares, y con alteraciones de los mismos homologables a los que se observan ante el accionar de depredadores, carnívoros?” [...] “Por lo señalado a pesar de la coloración de los mismos (símil cortical) lo consideraría un evento Postmortem”.

*“[...] la pérdida es consistente con actividad carroñera, el color de los bordes me sugiere que ocurrió durante eventos de tipo **peri mortem**. Es decir: el hueso conservaba sus propiedades viscoelásticas al momento de la pérdida”.*

“[...] postmortem, carroñeo?. Puede ser por el patrón curvo en margen derecho y por marcas de incisiones en vista anterior de diáfisis”

“[...] la indicaría como postmortem. Tiene aspecto de ser una epífisis carroñeada. Si hubo una lesión perimortem no lo puedo asegurar, aunque está claro que aún el tejido estaba fresco cuando se produjo esa alteración. POSTMORTEM (por el agente que lo ocasionó)”

De estas citas se puede extraer que la identificación del agente, cuando es la acción de carroñeo, en algunos casos lleva a asignar la alteración como *postmortem*, aun cuando claramente se reconoce que el hueso conserva las características del estado fresco. Esto coincide con lo observado en el *test* ciego, siendo consistente con las herramientas inferenciales proporcionadas por el concepto *médico-legal* que se ha planteado.

7

DISCUSIÓN

El relevamiento bibliográfico que se realizó puso en evidencia la existencia de, al menos dos conceptos del término *perimortem*, a los que he denominado, en base a los supuestos que contienen, como *biomecánico/tafonómico* y *médico-legal*.

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

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

El concepto denominado *médico-legal* se evidencia entre los profesionales cuando la asignación de una alteración como *perimortem* se encuentra relacionada con la identificación de la causa de muerte. Pero además, se pudo constatar que tanto en el *test* ciego como en las encuestas, quienes manejan este concepto asignan como *postmortem* a toda alteración producida por un agente natural, como es el caso de los carroñeros.

Sin embargo, cuando no pueden identificar el agente productor de una alteración optan por el uso de variables biomecánicas (hueso fresco y hueso seco). Esto se apreció tanto en el caso del observador A como en 9 de los profesionales encuestados.

Por otro lado, dos de los encuestados, siguieron una línea de interpretación similar a la del observador B, en tanto y en cuanto, a pesar de la identificación del agente, para la asignación de una categoría ponderaron prioritariamente las variables biomecánicas. Así las marcas de carroñeo fueron contempladas como siendo compatibles de ocurrir en hueso

fresco. Este tipo de interpretaciones se encuadra dentro de un concepto *biomecánico/tafonómico* para el término *perimortem*.

De esta manera, los resultados a los cuales he arribado confirman la existencia de dos conceptos distintos usados para el término *perimortem* en los trabajos con restos óseos humanos en nuestro país, evidenciados por parte de los distintos profesionales en los ámbitos de la Antropología Forense y la Bioarqueología. Si bien puede discutirse el nivel de representatividad de la muestra constituida por las encuestas, el haberla efectuado nos permitió, al menos, salir del universo de los dos operadores del *test* ciego y llevar la presencia de estos dos modelos más allá de estos investigadores. El uso no explícito de estos dos conceptos lleva a generar una importante cantidad de confusiones.

Las herramientas intelectuales utilizadas (inferencias, modelos, marcos de referencia, etc.), están diseñadas para proveer un conjunto controlado de conocimientos a priori. No buscan “sólo” interpretar, sino que se usan estratégicamente para determinar en qué medida el conocimiento que tenemos es suficiente para hacer afirmaciones sobre lo observado (Johnson 2004). Lo que estamos viendo respecto del caso del término *perimortem* es un uso de un mismo término para dos conceptos, que redundan en interpretaciones diferentes para las mismas observaciones. Esto se ha visto tanto en las interpretaciones e inferencias de los observadores A y B, como los profesionales encuestados.

7.1 Corroboración de hipótesis y expectativas

La amplia coincidencia en la cantidad de las alteraciones identificadas y registradas por los dos observadores de nuestro test, así como las discrepancias observadas en las interpretaciones de las mismas, están de acuerdo con la hipótesis planteada. Quedó evidenciado de modo contundente que el problema no radica en una falta de conocimiento a la hora de registrar las características morfológicas de las alteraciones, sino en la existencia de dos conceptos distintos para el término *perimortem*.

Las fracturas, pérdidas de sustancia ósea, muescas, lascados, etc., han sido identificados por ambos observadores, coincidiendo en la mayoría de los casos. Lo mismo pudo observarse

en las interpretaciones de los profesionales encuestados, donde las descripciones e identificación de rasgos presentaron una amplia coincidencia.

Esto deja en claro, a mí entender, que las razones de las diferencias se encuentran en otra instancia. Específicamente, surgen en torno a las *interpretaciones* que se realizan de las alteraciones (fenómeno observado) para arribar a ciertos conceptos abstractos, resultando en un uso del término *perimortem* que confunde los dos conceptos. Los distintos profesionales parecen hablar de lo mismo, pero no se está ante una definición unívoca.

En cuanto a las *expectativas*, podemos decir que,

- la asociación con la causa de muerte fue el factor predominante para la asignación de una alteración como *perimortem* en 10 casos (observador A y encuestados 1, 3, y 5 a 11) lo cual permitió considerar a estos investigadores como adhiriendo al concepto *médico-legal*.
- así mismo, la alteración asignada como *perimortem* a partir del estado del hueso, ocurrió en el observador B y los encuestados 2 y 4 por lo que se consideró que ellos utilizaban el concepto *biomecánico/tafonómico*.
- los investigadores que utilizan el concepto *médico-legal* (observador A y encuestados 1, 3, y 5 a 11) consideraron como *postmortem* a algunas de las alteraciones (20 casos, a saber: las numeradas 2 a 7, 10 a 13, 18, 19, y 21 a 28, ver Anexo 1) que los investigadores que utilizan el concepto *biomecánico/tafonómico* (observador B y encuestados 2 y 4) consideraron como *perimortem* (porque se produjeron en un momento en que el hueso estaba fresco). Las alteraciones 6, 18 y 25 (ver Anexo 1), tres de las cuatro seleccionadas para las encuestas, mostraron la misma diferencia en cuanto a asignaciones.
- las alteraciones que el observador A y los encuestados 1, 3 y 5 a 11 asignaron como *perimortem*, también lo fueron, en general, para la aproximación biomecánica-tafonómica del observador B y los encuestados 2 y 4. La única excepción se

encuentra en la alteración N° 18 asignada como “dudosa/postmortem” para el encuestado 4.

- el observador A y los encuestados 1, 3 y 5 a 11 asignaron como *perimortem* a una cantidad menor de alteraciones que aquellos profesionales que utilizaron el concepto *biomecánico/tafonómico*.

Del *test* ciego y las encuestas, podemos extraer también algunas conclusiones que no se relacionan con las expectativas e hipótesis, a saber:

- Predominio del concepto *médico-legal* entre los profesionales que trabajan con restos óseos humanos. De los 13 observadores (A, B y 11 encuestados), 10 parecen adscribir a este concepto, y sólo 3 priorizan las variables biomecánicas/tafonómicas.
- Entre los profesionales agrupados bajo la utilización del concepto *médico-legal* hubo una cantidad importante de asignaciones dudosas. Dentro de estos casos dudosos, apareció la categoría “*perimortem-postmortem*” para asignar a los casos que presentaban características mixtas, de acuerdo a los profesionales que utilizaron el concepto médico-legal.
- estos profesionales asignaron como *postmortem* a aquellas alteraciones donde se identificó el accionar de carroñeros, independientemente de las características biomecánicas que denotaban su producción con el hueso fresco.

7.2 Unificando criterios: relevancia del concepto biomecánico/tafonómico

A partir de los resultados, pudo observarse el uso de los conceptos *médico-legal* y *biomecánico/tafonómico* en los diferentes profesionales. Estos observaron y registraron los mismos rasgos morfológicos, con una importante coincidencia en cuanto a la descripción de lo observado. La diferencia en las asignaciones de cada una de las alteraciones se encontró, entonces, a la hora de interpretar lo registrado.

El uso indistinto de esos dos conceptos para un mismo término ocurre al dar por sentado que *perimortem* es un término unívoco. Es decir, no se cuestiona y se considera que todos los profesionales interpretan y piensan lo mismo sobre “qué es” lo *perimortem*. Los problemas surgen porque, evidentemente, esto no es así. El uso alternante de estos conceptos, así como de los supuestos que conllevan, genera una confusión a nivel de las interpretaciones.

Por un lado se encuentra el fenómeno observado (marcas, fracturas, alteraciones), y por otro lado, los términos bajo los cuales asignamos y clasificamos estos fenómenos: *antemortem*, *perimortem* y *postmortem*. Para el caso de *perimortem*, se ha visto que el problema radica en la confusión de las escalas de interpretación. La muerte del individuo no debe proyectarse hacia la “muerte del hueso”, que no ocurre en un momento puntual, sino que constituye un proceso que se extiende en el tiempo (Fitzgerald 1977; Bell *et al.* 1996; Galloway, 1997; Janjua y Rogers 2008).

El consenso entre A y B, aparece ante la imposibilidad de identificar un agente o un momento de producción asociada a la causa de muerte. De esta manera, ante una realidad que mantiene oculta e indeterminada una etiología específica, las variables que sustentan una posible clasificación son aquellas que separan entre hueso fresco o seco. Esto quedó en evidencia también en la asignación unánime como *perimortem* a la alteración del elemento 2 (alteración 17, Anexo 1) en las encuestas realizadas a los diferentes profesionales. Las coincidencias de todos los observadores parten de la base de compartir la misma apreciación en cuanto a los rasgos morfológicos.

Cuando las interpretaciones se realizan bajo los supuestos del concepto *biomecánico/tafonómico*, todos los profesionales identifican de manera correcta las características morfológicas que denotan al hueso fresco o seco. Considero que esta aproximación en el uso del término se adecua más al estudio con restos óseos y a las escalas en las cuales se pueden realizar interpretaciones con este material de estudio. Como han mencionado Passalacqua y Fenton (2012), el concepto arrastra la especificidad del “momento de la muerte”, y tergiversa el tipo de análisis que deben realizar los antropólogos y bioarqueólogos que trabajan con restos óseos.

Al respecto, retomo lo dicho por Nawrocki (2009), en tanto que la discrepancia existe porque hay en la realidad del fenómeno analizado en el hueso, una ausencia de conexión entre el período *perimortem* utilizado por los antropólogos y el evento fisiológico de la muerte o cualquier unidad de medida de tiempo fijo.

La comprensión de la biomecánica en la producción de fracturas, así como de los factores involucrados, bajo la lupa de un proceso continuo de variables interrelacionadas, donde el momento exacto de la muerte no es precisable, favorece un consenso y elimina discrepancias, convirtiéndose en una herramienta óptima para el estudio de restos óseos humanos. Cito una vez más a Spencer (2012) al afirmar que las alteraciones *perimortem* no siempre son “lesiones” relacionadas con el momento de la muerte, y es evidente la necesidad de disociar los dos términos de manera urgente, ya que, como claramente se ha visto en este trabajo, una alteración que se identifica como posterior al momento de la muerte, (y por ende asignada como *postmortem*) puede ser *perimortem* desde un punto de vista tafonómico/biomecánico.

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

CONCLUSIONES Y DESAFÍOS A FUTURO

8.1 Conclusiones

Este trabajo se focalizó en la problemática existente en torno a la utilización del término *perimortem* y, mediante el relevamiento de bibliografía internacional sobre el tema, propuse la existencia de una falta de consenso importante, la cual fue atribuida al uso de, por lo menos, dos conceptos bajo un mismo término. Estos conceptos se han denominado *médico-legal* y *biomecánico/tafonómico*.

Se expresó que el concepto *biomecánico/tafonómico* plantea la existencia de un *continuum* entre el lapso *antemortem* y *postmortem*, enfatizando el cambio progresivo en el estado del hueso, desde un estado fresco a uno seco, mientras que el concepto *médico-legal* busca identificar una causa de muerte y un período temporal acotado para la misma. Por ello plantea la existencia de cortes o límites tajantes y busca identificar el agente productor de una determinada alteración para vincularlo con la causa de muerte.

El objetivo de esta tesis fue poner de manifiesto estas discrepancias y hacer evidente la existencia de estos conceptos entre los profesionales de las disciplinas de la Antropología Forense y la Bioarqueología en Argentina. He planteado como hipótesis que la falta de consenso se debe un uso no explícito de dos conceptos bajo un mismo término. Se afirmó también que los profesionales que siguen los supuestos del concepto *médico-legal* asignan como *perimortem* a una determinada alteración cuando se observa un vínculo entre ésta y la causa de muerte, mientras que los que toman el término de acuerdo al concepto *biomecánico/tafonómico*, asignan como *perimortem* a una determinada alteración cuando la misma presenta características que la vincula con el hueso en estado fresco.

Se han diseñado dos vías de análisis para contrastar esta hipótesis y supuestos. Por un lado, se trabajó en el registro de alteraciones observadas en un esqueleto recuperado en un sitio de la provincia de Tucumán, cuya exhumación fue realizada dentro de un marco judicial. El

registro de las mismas se realizó mediante un *test* ciego por parte de dos observadores independientes. Por otro lado, se planteó el desarrollo de una encuesta a diferentes profesionales que trabajan con restos óseos humanos.

Los resultados demostraron que, efectivamente, los conceptos puestos en evidencia mediante el relevamiento bibliográfico internacional, están actuando entre los profesionales que trabajan con restos óseos en Argentina a través de los supuestos utilizados para realizar las interpretaciones de las observaciones. Los diferentes profesionales observaron y registraron los mismos rasgos morfológicos, con una importante coincidencia en cuanto a la descripción de lo observado. Sin embargo, se evidenciaron discrepancias a la hora de asignar una categoría específica a cada alteración, corroborando de tal manera la hipótesis planteada.

En este trabajo se sugiere que una aproximación al tema desde la mirada de la Tafonomía y Biomecánica, ayuda a comprender mejor las alteraciones que se observan en los restos óseos, apartando del investigador (particularmente en contextos forenses) el “miedo” a atribuir una alteración como *perimortem*, inconscientemente pensando en su asociación con el momento de la muerte.

Utilizar una aproximación de *continuum* tanto desde la Tafonomía como la Biomecánica puede maximizar la existencia de un consenso, ayudando a interpretar de manera más clara la realidad de los procesos por los cuales el organismo transita desde su muerte. Eventos puntuales como la muerte, se dan en momentos acotados de tiempo, y no necesariamente están en relación directa con los procesos prolongados en el tiempo que fueron generando las diferentes alteraciones en el esqueleto. La confusión principal es, a mi entender, esta mezcla de escalas en el análisis interpretativo. La escala del evento de la muerte no es la misma ni coincide con la escala de continuidad y procesos que acompaña al hueso, material con el cual trabaja el antropólogo forense y el bioarqueólogo.

Una aproximación tafonómica y biomecánica, favorece una visión de continuidad y de procesos que se prolongan en el tiempo, en una línea continua a lo largo de la cual, desde que el cuerpo es depositado o, si se quiere, desde que la persona fallece, las alteraciones pueden sucederse una tras otra, variando morfológicamente a medida que el cuerpo cambia,

el hueso se deshidrata y se modifica estructuralmente a lo largo del proceso de descomposición.

8.2 Propuesta y desafío a futuro

Los resultados fueron contundentes al evidenciar y poner en relieve el problema. Propongo entonces, que el estudio de alteraciones en restos óseos debe hacerse desde una aproximación que evalúe primero lo observado desde la perspectiva del estado del hueso al momento de producirse las mismas ya que se ajusta a los alcances de las observaciones que realizan los profesionales que trabajan con este tipo de material.

De este modo, serán *perimortem* las alteraciones en hueso fresco (independientemente del agente productor o si están o no vinculadas a la causa de muerte) y se diferenciarán de aquellas alteraciones que denoten una reacción en hueso deshidratado o seco.

El desafío, entonces, resulta en cuestionarse como profesional el término *perimortem* utilizado en el trabajo diario y que cada investigador deje en claro desde el inicio que entiende cuando lo aplica. Hay que dejar de lado la falacia de que estamos frente a un término unívoco.

A futuro, estudios similares a esta tesis, que trabajen con muestras más amplias, ya sea en relación a casos para analizar como en el número de observadores, serán necesarios para enriquecer el debate.

Al mismo tiempo, para el antropólogo forense, surge el desafío de separarse de las interpretaciones médico-legales en las circunstancias que lo ameriten, reconociendo las limitaciones del material de estudio a la hora de realizar inferencias. Esto puede resultar en una cruzada aún más ardua, ya que esta separación debe proyectarse al entendimiento de los jueces a la hora de declarar o redactar informes periciales, destacando de manera urgente que al hablar de *perimortem* no necesariamente se está hablando del momento de la muerte de una persona.

Si bien dentro de los objetivos de la disciplina (Antropología Forense) se encuentra el aportar información sobre la causa y modo de muerte, es necesario hacerlo dentro de las

limitaciones correspondientes, sin forzar observaciones o inferencias. La Antropología Forense, al representar una simbiosis entre el ámbito forense y la Antropología, debe negociar ciertos aspectos interpretativos, pero siempre sin perder la precisión y seriedad que le da su “anclaje” científico. Perder el miedo al término *perimortem* puede ir de la mano de una utilización y comprensión del mismo bajo la mirada de la Tafonomía y la Biomecánica, comprendiendo las distintas escalas que pueden estar involucradas.

ANEXO 1

Descripción detallada de las alteraciones registradas por lo observadores A y B.

N° de alteración: 1

Ubicación: cráneo

Observador A: Multifragmentado y con áreas de pérdida de sustancia ósea. Dos orificios que presentan un bisel a expensas de la tabla interna del hueso. Compatibles con orificios de entrada del proyectil de arma de fuego. Fracturas radiadas y concéntricas asociadas. Asignación: Lesión *perimortem* por proyectil de arma de fuego.

Observador B: Multifragmentado. Fracturas presentan un patrón radiado y concéntrico, con bordes regulares y biselados en su mayoría, ángulos agudos y una coloración que se asemeja o iguala al hueso que lo rodea. Las mismas son similares a las ocurridas en el hueso en estado fresco. Se observan dos orificios con características de orificios de entrada de proyectil de arma de fuego. Asignación: Alteración *perimortem*



Figura A.1. Alteraciones en cráneo

Nº de alteración: 2

Ubicación: omóplato derecho

Observador A: Fractura completa e irregular en cuerpo, con ausencia de gran parte del mismo. Presencia de trazos fracturarios en apófisis coracoides con ausencia de la extremidad de la misma. Por ubicación y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: Pérdida de sustancia ósea. Fracturas de contornos irregulares, con filos agudos y coloración que se asemeja o iguala a la del hueso, indicando una tinción simultánea de ambas partes. Las mismas son similares a las ocurridas en el hueso en estado fresco. Asignación: *Alteración perimortem*



Figura A.2. Alteraciones en omóplato derecho

N° de alteración: 3 y 4

Ubicación: Clavícula derecha

Observador A: (N°3) Fractura completa y longitudinal en cuerpo, con ausencia de parte del mismo y extremidad esternal. Por ubicación y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: *Daño postmortem*.

Observador B: (N°3) Fractura completa y longitudinal en cuerpo, con borde regular, filo y ángulo agudo, y coloración que se asemeja o iguala al hueso que lo rodea. Pérdida ósea asociada. Asignación: *Alteración perimortem*.

Observador A: (N°4) En extremo acromial, fractura completa irregular, con bordes parcialmente dentados. En este extremo, sobre el aspecto superior, se observa un lascado asociado con una pequeña área de cortical deprimido de forma circular. Por características generales de bordes, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: *Daño postmortem*.

Observador B: (N°4) Extremidad acromial presenta una fractura completa de trazado irregular, con bordes irregulares a parcialmente dentados. Se observan filos agudos y coloración que se iguala o asemeja al hueso circundante. Lascado y cortical hundido asociado en uno de los lados. Las alteraciones observadas son similares a las ocurridas en el hueso en estado fresco. Asignación: *Alteración perimortem*.



Figura A.3. Alteraciones en ambas epífisis de clavícula derecha

N° de alteración: 5 y 6

Ubicación: húmero derecho

Observador A: (N°5) Fractura completa en cuello quirúrgico, con ausencia de cabeza, tubérculos y cuello anatómico. Presenta un patrón levemente transversal e irregular. Sobre el borde, se observan pequeñas hendiduras semicirculares. Por ubicación anatómica y características generales, compatible con acción de animales: carroñero. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°5) Fractura en epífisis proximal con bordes de ángulo filoso. Pérdida de sustancia ósea. Borde con biselado externo en algunos sectores, y una coloración que se asemeja o iguala al hueso circundante. Reacción en hueso fresco. Asignación: *Alteración perimortem*

Observador A: (N°6) En metafisis distal se observan bordes fracturarios de irregulares a edentados. Epífisis distal, ausente. Por ubicación anatómica y características generales, compatible con acción de animales: carroñero. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°6) Fractura de bordes irregulares y dentados. Coloración de los mismos similar la hueso circundante. Ausencia de la epífisis distal. Morfología similar a aquellas que ocurren en hueso fresco. Asignación: *Alteración perimortem*.



Figura A.4. Alteración en epífisis distal de húmero derecho (N° 6)

Nº alteración: 7

Ubicación: radio derecho

Observador A: Fractura completa e irregular en metáfisis distal, con ausencia de epífisis distal. Los bordes se presentan regulares. Se observan pequeños lascados y hendiduras en algunos sectores del borde. Por características generales y ubicación en el elemento, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: Fractura completa, de trazo irregular a transversal, en epífisis distal. Pérdida de sustancia ósea. Los bordes de la alteración se presentan regulares, con ángulos agudos y filosos, y una coloración que se asemeja o iguala al hueso que lo rodea. Marcas de lascados y muescas en algunos sectores del borde. Estas características son halladas en fracturas y alteraciones ocurridas en hueso fresco. Asignación: *Alteración perimortem*.



Figura A.5. Alteración en epífisis distal de radio derecho

N° de alteración: 8

Ubicación: cubito derecho

Observador A: Fractura completa e irregular en metáfisis distal, con ausencia de epífisis distal. Los bordes de la alteración se presentan irregulares con coloración clara. Etiología indeterminada. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: Fractura completa e irregular en epífisis distal. Pérdida de tejido óseo. Los bordes de la alteración se presentan irregulares, de aspecto granular, con bordes más claros que el hueso que lo rodea. Presenta las características de las alteraciones ocurridas en hueso seco, ya deshidratado al momento de modificarse. Asignación: *Alteración postmortem*

N° de alteración: 9

Ubicación: omóplato izquierdo

Observador A: Fractura completa e irregular en cuerpo, con ausencia de gran parte del mismo (distal y medial), y la presencia de trazos fracturarios en apófisis coracoides con ausencia de la extremidad de la misma. Las mismas lesiones con pérdida de sustancia ósea se observan en acromion. Los bordes de las fracturas se presentan irregulares y bordes más claros que el hueso que lo rodea. Etiología indeterminada. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: Cuerpo, acromion y apófisis coracoides presentan fracturas completas e irregulares, con pérdida de sustancia ósea asociada. Los bordes de las fracturas se presentan irregulares, con filos rectos de aspecto granular, y bordes más claros que el hueso que lo rodea. Presenta las características de las alteraciones ocurridas en hueso seco, ya deshidratado al momento de modificarse. Asignación: *Alteración postmortem*

N° de alteración: 10 y 11

Ubicación: clavícula izquierda

Observador A: (N°10) Fractura completa en extremo acromial, de patrón irregular, con presencia de lascado en cortical sobre uno de los bordes. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Alteración *postmortem*.

Observador B: (N°10) En extremidad acromial se observa una alteración en forma de trazo fracturario completo, de patrón irregular, con la presencia de un lascado de cortical sobre el borde. Los bordes se presentan irregulares a dentados, con ángulos agudos y filosos, y una coloración que se asemeja al hueso circundante. Estas características son halladas en fracturas y alteraciones ocurridas en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°11) Fractura de las mismas características en extremidad esternal. Bordes fracturarios irregulares. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°11) Fractura completa, irregular, con bordes agudos y filosos, y color del hueso similar al que circunda la alteración. Estas características son halladas en fracturas y alteraciones ocurridas en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.



Figura A.6. Alteración en ambas epífisis de clavícula izquierda

N° de alteración: 12 y 13

Ubicación: húmero izquierdo

Observador A: (N°12) Fractura completa, de morfología irregular a ligeramente transversal, en cuello quirúrgico, con ausencia de cabeza, tubérculos y cuello anatómico. Sus bordes se presentan regulares. Se destaca un biselado externo en algunos sectores del mismo. Similar a fracturas observadas en otros elementos. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°12) En epífisis proximal, fractura completa, de forma irregular a ligeramente transversal, con pérdida de tejido óseo. Bordes levemente regulares, con ángulos agudos y de un color que se asemeja al hueso circundante. Lascado externo en algunos sectores del mismo. Estas características son halladas en fracturas y alteraciones ocurridas en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°13) En metáfisis distal, se observan bordes fracturarios irregulares a edentados. Ausencia de epífisis distal. Similar a húmero derecho. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°13) Epífisis distal con fracturas completas de bordes irregulares y levemente edentados. Coloración de los mismos similar al hueso circundante. Estas características son halladas en fracturas y alteraciones ocurridas en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.



Figura A.7. Alteración en epífisis proximal de húmero izquierdo (N° 12)

N° de alteración: 14

Ubicación: radio izquierdo

Observador A: Fractura completa e irregular en metáfisis distal, con ausencia de epífisis distal. Bordes irregulares de aspecto más claro que el hueso que lo rodea. Etiología indeterminada. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: En epífisis distal se observa una fractura completa e irregular. Los bordes de la alteración se presentan irregulares, de aspecto granular, con bordes más claros que el hueso que lo rodea. Presenta las características de las alteraciones ocurridas en hueso seco, ya deshidratado al momento de modificarse. Asignación: Alteración *postmortem*.

N° de alteración: 15

Ubicación: tórax -tercer costilla izquierda-

Observador A: Fractura irregular a edentada en tercio medio de cuerpo con ausencia de tercio anterior y extremidad esternal. Bordes regulares y coloración oscura. Etiología indeterminada. Asignación: Lesión *perimortem*

Observador B: Fractura de trazo edentado, en tercio medio del cuerpo, con pérdida de tejido óseo. Bordes con ángulos agudos y filosos, con coloración que se asemeja al hueso circundante, siendo características compatibles con aquellas observadas en fracturas producidas en el hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.



Figura A.8. Alteración en cuerpo de 3er costilla izquierda

N° de alteración: 16

Ubicación: tórax -séptima costilla izquierda-

Observador A: Fractura en tercio anterior de cuerpo, observable en cara ventral, con ausencia de extremidad esternal. La misma presenta una morfología general en forma de “U”, con bordes regulares. Etiología indeterminada. Asignación: Lesión *perimortem*

Observador B: Fractura en tercio anterior de cuerpo, sobre cara ventral, con pérdida de sustancia ósea. Presenta un trazo regular en forma de “V” ancha, con bordes regulares, de ángulo agudo y color semejante al hueso circundante. Estas características son compatibles con aquellas observadas en fracturas producidas en el hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.



Figura A.9. Alteración en cuerpo de 7ma costilla izquierda

N° de alteración: 17, 18, 19 y 20

Ubicación: fémur derecho

Observador A: (N°17) Fractura compuesta que combina un patrón de tipo “mariposa” y espiralado, en tercio medio de diáfisis. Los bordes se observan regulares y oscuros como el resto del hueso. Etiología indeterminada. Asignación: Lesión *perimortem*.

Observador B: (N°17) Fractura completa en tercio medio de diáfisis, de tipo "mariposa" y espiral. Bordes regulares, con ángulos agudos y coloración similar al hueso circundante. Presenta las características de reacción de hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°18) En metáfisis distal, fractura completa, irregular, con lascados externos y pequeñas marcas semicirculares. Por ubicación anatómica y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°18) En epífisis distal se observa una fractura completa e irregular. Presenta muescas en cortical, con lascados y pequeñas marcas semicirculares. Bordes irregulares, de ángulos agudos y coloración similar al hueso que lo rodea. Reacción en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°19) En cabeza femoral, pérdida de sustancia ósea, con bordes fracturarios irregulares. Asociada al daño anterior. Por ubicación y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°19) Pérdida de sustancia ósea en cabeza femoral. Bordes expuestos de la alteración con contorno irregular, de coloración similar al hueso que lo rodea. Reacción de hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°20) En tercio superior de diáfisis, fractura completa, irregular a ligeramente transversal, con bordes irregulares y aspecto más claro. Lo mismo se aprecia en el trocánter mayor. Etiología indeterminada. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°20) Fractura completa en tercio superior de diáfisis, que afecta el trocánter mayor. Contorno irregular a ligeramente transversal, con bordes irregulares, de ángulos rectos a obtusos, aspecto granuloso, y coloración notablemente más clara que el hueso circundante. Presenta las características de las alteraciones ocurridas en hueso seco, ya deshidratado al momento de modificarse. Asignación: Alteración *postmortem*.

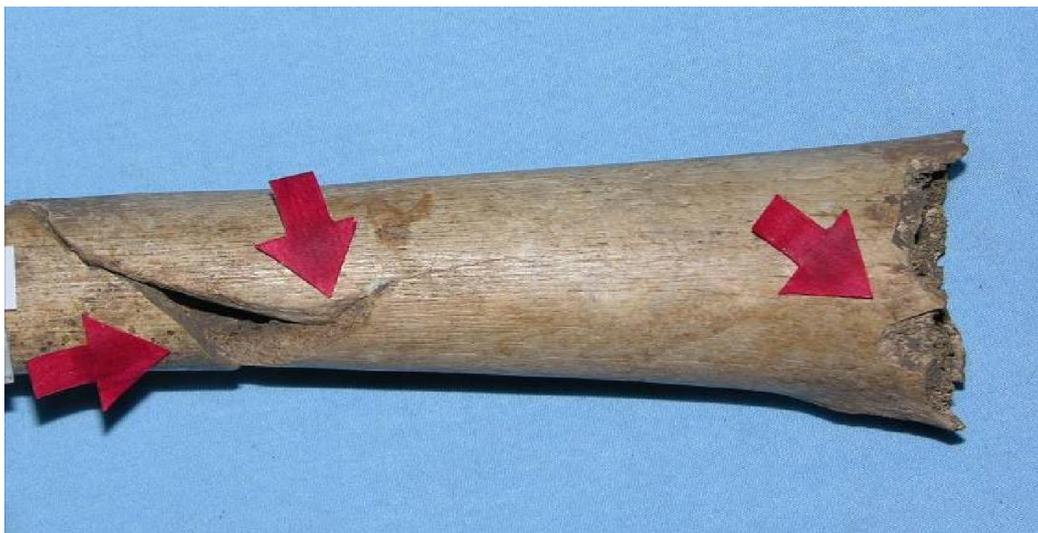


Figura A.10. Alteraciones en diáfisis y epífisis distal de fémur derecho (N° 17 y 18)

N° de alteración: 21 y 22

Ubicación: tibia derecha

Observador A: (N°21) En epífisis proximal se observa una fractura completa, de patrón irregular a ligeramente transversal, con pérdida de sustancia ósea y de epífisis proximal. En algunos sectores del borde, éste se presenta en forma de “U” ancha, con pequeñas muescas asociadas a lascados circunferentes. Por características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*..

Observador B: (N°21) Fractura completa en epífisis proximal, con patrón irregular a ligeramente transversal. Pérdida de sustancia ósea asociada. Bordes regulares, de ángulos agudos y filosos, con coloración semejante al hueso que lo circunda. Se observan muescas y lascados asociados en algunos sectores del borde. Reacción en hueso fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°22) En epífisis distal se observa pérdida de maléolo medial, asociado a fractura irregular. Similares características que la observación anterior. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*..

Observador B: (N°22) Fractura completa en epífisis distal con pérdida de sustancia ósea asociada. Borde de trazo fracturario, irregular, con coloración semejante al hueso que lo rodea. Alteración presenta las características de aquellas producidas en hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*



Figura A.11. Alteraciones en epífisis proximal de tibia derecha (N° 21)

N° de alteración: 23 y 24

Ubicación: peroné derecho

Observador A: (N°23) Fractura completa en cara lateral de tercio superior de diáfisis, en forma de “V”. Bordes levemente irregulares. Se observa ausencia de epífisis proximal y metáfisis. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°23) Fractura completa en tercio superior de diáfisis, con ligera forma de "V", presentando bordes son agudos y filosos, lisos. Misma coloración que el hueso circundante. Reacción de hueso es estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°24) Fractura ubicada en cara lateral de tercio inferior de diáfisis, en forma de “V”. Similar a la lesión ubicada en porción proximal Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°24) Fractura completa, levemente de irregular a forma de “V”, con bordes agudos y filosos, lisos, presentando la misma coloración que el hueso circundante. Presenta las características de alteración producida en hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*

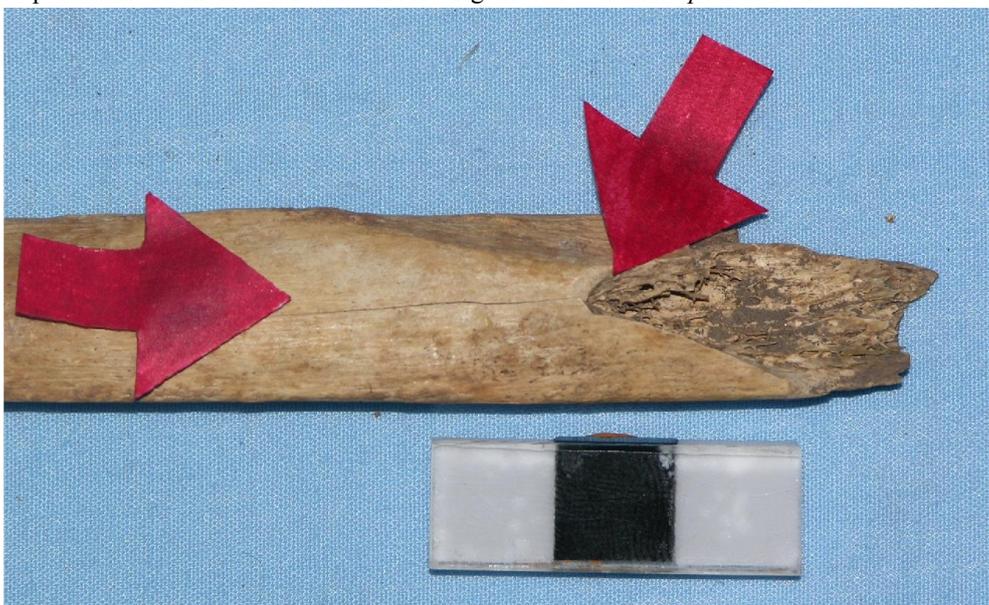


Figura A.12. Alteraciones en epífisis distal de peroné derecho (N° 24)

N° de alteración: 25 y 26

Ubicación: fémur izquierdo

Observador A: (N°25) Fractura completa con biselado a expensas de la tabla externa del hueso en metafisis distal, con ausencia de epifisis distal. Se observan bordes irregulares. Similar a lo observado en fémur derecho. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°25) Fractura completa con lascados y biselado en cortical. Bordes irregulares, de filos agudos, alternándose con bordes de aspecto más granular. Se observa en general una coloración similar a la del hueso que lo rodea, siendo en su mayoría una alteración compatible con aquellas observadas en hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°26) En cabeza femoral, se observa pérdida de sustancia ósea, con bordes fracturarios irregulares, características similares a la lesión observada en distal. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°26) Pérdida de sustancia ósea en cabeza femoral, con bordes irregulares, de coloración similar al hueso que lo rodea. Compatible con reacción de hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*



Figura A.13 Alteración en epifisis distal de fémur izquierdo (N° 25)

N° de alteración: 27 y 28

Ubicación: tibia izquierda

Observador A: (N°27) Fractura completa en forma de "V" ubicada en tercio proximal de diáfisis, con ausencia de epífisis proximal y pérdida de sustancia ósea. Lascado externo en el borde inferior de la misma. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°27) Fractura completa, con trazo en forma de "V". Bordes regulares, de filos agudos y coloración similar al hueso que lo rodea. Presencia de lascados asociados. Reacción de hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*.

Observador A: (N°28) Fractura completa en forma de "V", ubicada en tercio distal de diáfisis. Ausencia de epífisis distal y pérdida de sustancia ósea. Se observa un lascado externo en el borde superior de la misma. Por distribución y características generales, compatible con acción de animales: carroñeo. Asignación: Daño *postmortem*.

Observador B: (N°28) Una segunda alteración (fractura) ha sido registrada en el tercio distal de diáfisis. Morfología en patrón de "V". Pérdida de sustancia ósea asociada. Presencia de lascados asociados. En general la alteración presenta bordes regulares, de filos agudos y coloración similar al hueso que la rodea. Alteración con las características de aquellas producidas en hueso en estado fresco. Asignación: Alteración *perimortem*



Figura A.14. Alteración en epífisis proximal de tibia izquierda (N° 27)

N° de alteración: 29

Ubicación: peroné izquierdo

Observador A: Fractura completa e irregular en tercio inferior de diáfisis, a nivel de metáfisis, con ausencia de epífisis distal. Erosión severa. Asignación: Indeterminada.

Observador B: Fractura completa e irregular en tercio inferior de diáfisis. La misma presenta bordes filosos, con una coloración similar al hueso que lo rodea, en apariencia. Mal estado de conservación del elemento. Posiblemente fractura en estado fresco del hueso. Asignación: Dudoso.



Figura A.15. Erosión y deterioro generalizado de peroné izquierdo

N° de alteración: 30

Ubicación: vértebras

Observador A: En su totalidad los elementos presentes evidencian alteraciones de similares características, con pérdida de sustancia ósea general, con bordes erosionados e irregulares de color claro. Etiología indeterminada. Asignación: Daño *postmortem*

Observador B: Las vértebras presentan muestran alteraciones de características semejantes. Erosión y pérdida de sustancia ósea, con bordes erosionados de coloración más clara que el hueso que los rodea. En general, se presentan como aquellas alteraciones observadas en hueso seco, producidas una vez que el mismo se encuentra deshidratado. Asignación: Alteración *postmortem*.



Figura A.16. Alteración en vértebra lumbar

ANEXO 2

FORMULARIO DE ENCUESTA

(los resultados de la encuesta fueron completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: (para completar por el encuestador)

Formación Profesional:

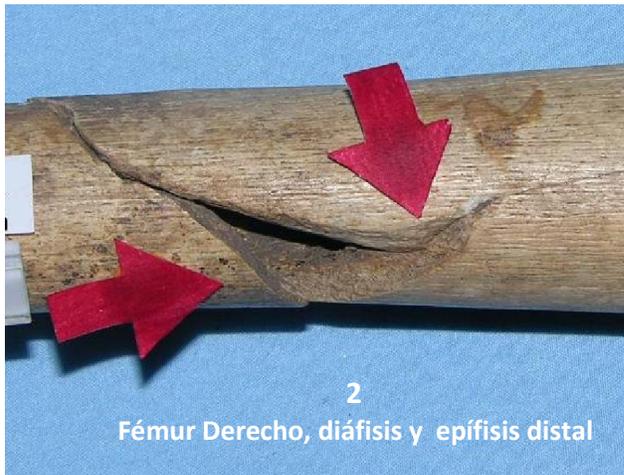
Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) *Húmero Derecho*, epífisis distal:

2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal:

3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal:

Anexo Fotográfico de la Encuesta





ANEXO 3

Encuestas Respondidas

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 01

Formación Profesional: Antropología Forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) Húmero Izquierdo, epífisis distal:

Postmortem. De bordes no regulares. Ligera erosión. Algún bichito formo parte de este proceso.

2) Fémur Derecho, diáfisis y epífisis distal:

Perimortem: en diáfisis se observa fractura conminuta con pérdida de sustancia producida por una fuerza de alto nivel.

Dudosa: veo bordes irregulares. Lo que me limita a decir que es peri mortem es que no alcanzo a ver trazos fracturarios. Hay como una laminación del cortical.

3) Fémur Izquierdo, epífisis distal:

Peri mortem/post. Bordes irregulares. Se ven algunos biseles en las ondulaciones. ¿Podría tratarse de mordidas de algún animal????

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: **02**

Formación Profesional: *Antropóloga forense*

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: postmortem. Coloración blanquecina observable en la fotografía en extremos e irregularidad de los bordes del área de distal de pérdida de sustancia ósea.

- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: perimortem en diáfisis, fractura tipo mariposa, por patrón de fractura y coloración. En epífisis distal dudosa, puede ser la fotografía o que aun se observa sedimento adherido al área a observar. Por tipo de fractura (trazo) también resulta dudoso, sin trazos observables pero por coloración parece perimortem.

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: perimortem. Coloración, tipo de fractura por acción de fauna.

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 03

Formación Profesional: Ciencias Antropológicas con orientación social (forense)

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal:

Opción C. Bordes regulares, coloración blanquecina, patrón uniforme de fractura.
Postmortem

2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: B Y B,C Perimortem la butterfly/ peri-postmortem la distal

Fémur derecho diáfisis, Opción B: Fractura perimortem, tipo “mariposa”, trazos fracturarios y leve pérdida de sustancia ósea.

Fémur derecho, epífisis distal, combinaría las opciones B; C: en este caso en particular creo que se combinan dos opciones, por un lado, observo borde fracturarios de origen *perimortem* y delaminado *en cortical*. Por otro lado, observo signos de alteración *postmortem* consistente con erosión en bordes principalmente en aspecto posterior.

3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: *Opción D*, *combinaría las opciones B; C*: observándose áreas con pequeños bordes fracturarios de origen *perimortem*, así como también, alteraciones *postmortem*, principalmente en aspecto medial de metáfisis.

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 04

Formación Profesional: Antropóloga, Especialista en Antropología forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: Las lesiones que observo en el tercio distal del húmero (Derecho) las considero consistentes con lesiones de tipo **postmortem**. Porque las fracturas son transversales, de aspecto “deshilachado” y en varios segmentos de los bordes se observa que no hay continuidad del color con el resto de la superficie, ya que es un tono más claro que el resto.
- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: La lesión en la diáfisis la categorizo como perimortem porque las fracturas son oblicuas y tienden a seguir la dirección del tejido, los bordes no presentan el aspecto “deshilachado” y parece haber continuidad en el color del borde y el resto de la superficie

La epífisis distal me resulta **dudosa, postmortem**. Me explico: los bordes no están limpios así que no puedo ver bien sus características, pero en los espacios en donde la tierra no está tan agrupada parece que el color del borde es considerablemente más claro, la disposición transversa e irregular de las fracturas me hace pensar que puede ser postmortem.

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: la pérdida es consistente con actividad carroñera, el color de los bordes me sugiere que ocurrió durante eventos de tipo **peri mortem**. Es decir: el hueso conservaba sus propiedades viscoelásticas al momento de la pérdida.

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 05

Formación Profesional: Médico Forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: Pareciera tratarse de una osificación incompleta, un foramen supratroclear. Apertura Septal. Lo cual, de serlo constituye una condición, “in vivo”

He tenido en cuenta la localización, la coloración así como también las características del foramen.

- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal:

La lesión diafisaria impresiona como una fractura completa Perimortem, de tipo butterfly, con punta de carga presente, angulación aguda y coloración similar a la de la cortical adyacente, elementos éstos que abogan a favor de la vitalidad de la lesión, unido a la carencia de signos de remodelación, sostienen el diagnóstico.

La lesión epifisaria por la irregularidad de los bordes, unido a la dirección transversa de la misma, me hace pensar en un evento Postmortem.

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal:

Impresiona como una lesión, de dirección transversal, bordes irregulares, y con alteraciones de los mismos homologables a los que se observan ante el accionar de depredadores, carnívoros?.

Por lo señalado a pesar de la coloración de los mismos (símil cortical) lo consideraría un evento Postmortem.

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 06

Formación Profesional: Antropología Forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: POSTMORTEM. Criterios: patrón irregular de borde (borde anterior sería la única variable observada a partir de la foto).

- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: Diafisis, perimortem por patrón de trazo fracturario y dispersión de energía en el trazo, coloración y superficie de borde lisa. Distal: postmortem por patrón irregular de borde, y, aparentemente coloración diferencial (al tener tierra adherida se dificulta la observación de otras variables)

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: postmortem, carroñeo??. Puede ser por el patrón curvo en margen derecho y por marcas de incisiones en vista anterior de diáfisis. No se puede observar bien en la foto...

**ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA
FORENSE**

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 07

Formación Profesional: Arqueología y antropología forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) *Húmero Derecho*, epífisis distal:

Post mortem

Bordes astillados, antropofagia.

2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal:

Peri mortem

Bordes irregulares borde de fractura angulado o dentado, fracturas radiantes.

3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal:

Dudoso, pero me voy por post mortem

Parecen ser mordeduras de algún animal.

**ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA
FORENSE**

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 08

Formación Profesional: antropóloga forense

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: la indicaría como postmortem. Tiene aspecto de ser una epífisis carroñeada. Si hubo una lesión perimortem no lo puedo asegurar, aunque está claro que aún el tejido estaba fresco cuando se produjo esa alteración. POSTMORTEM (por el agente que lo ocasionó)

- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: la fractura de la diáfisis es claramente perimortem, el tipo de fractura, la orientación de la misma. Lo observado en la epífisis distal tiene aspecto de ser una fractura incompleta que se terminó de alterar postmortem. Tiene unos lascados y un aspecto mantecosito en anterior pero en posterior parece tener un aspecto bastante diferente. PERIMORTEM-DUDOSA

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: está es brava. Mmm... si tuviera que decir algo parece perimortem. El patrón general es bastante redondeado, pero hay unos bordes que son un poco dudosos. Lo mencionaría como peri pero haciendo la salvedad. DUDOSA

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 09

Formación Profesional: Prof./Lic. en Antropología (Or. Arqueología) (FFyL, UBA). Especialidad: *biarqueología*.

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) *Húmero Derecho*, epífisis distal:

B y C) A simple vista, parece postmortem, porque en varios sectores se observa pérdida ósea irregular. Sin embargo, en el sector derecho de la imagen aparece un área circunscripta con pérdida ósea en forma redondeada, que podría acercarse más a la definición de perimortem (dudoso).

2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal:

Diáfisis B) A pesar del remontaje, se observa que las fracturas no son angulares ni irregulares, lo que se esperaría para fracturas de esas dimensiones si el hueso se encuentra en estado seco, sobre todo considerando la dureza típica de la diáfisis de fémur; los bordes se observan suaves (sin formación de hueso nuevo) y las fracturas son redondeadas.

Epífisis distal: B y C) Por un lado se observan marcas de lascado que podrían ser perimortem, y por otro, bordes irregulares con exposición de tejido trabecular, que remiten a la acción de fuerzas postmortem.

3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal:

Es dudo porque la foto confunde.

Creo que podría ser postmortem y si seguimos a Binford podría haber algunas marcas de acción de carnívoros en el sector donde se observan los bordes semicirculares (a la derecha de la imagen).

ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA FORENSE

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 10

Formación Profesional: Dr. en Arqueología (FFyL, UBA). Especialidad: Bioarqueología.

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

1) *Húmero Derecho*, epífisis distal:

c) Postmortem. La fractura se observa muy irregular y sin evidencias de remodelación ósea.

2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal:

b) Perimortem. La fractura de la diáfisis sigue un contorno curvado y tiene límites claros y suaves; no se observan angulaciones ni tejido trabecular irregular. Todo ello indica preservación completa de la estructura colagénica. La fractura de la epífisis distal es más dudosa, pero se observan dos sectores (uno señalado con la flecha roja) en los cuales la ruptura del tejido cortical en estado fresco es clara (tiene la apariencia de un desprendimiento óseo consecuencia de la aplicación de una fuerza en sentido posteroanterior con una orientación perpendicular a la superficie del hueso).

3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal:

c) Postmortem. La fractura es muy irregular y sin evidencias de remodelación ósea. No se observa del todo bien pero es posible que haya existido acción de algún carnívoro, principalmente en la zona marcada por la flecha.

**ENCUESTA: TESIS LICENCIATURA EN ANTROPOLOGÍA/ARQUEOLOGÍA
FORENSE**

(los resultados de la encuesta serán completamente ANÓNIMOS)

Encuesta N°: 11

Formación Profesional: Lic. en Antropología (forense)

Ha sido consultado en su lugar de trabajo para dar su opinión al respecto de ciertas alteraciones óseas que se observan en un caso de restos humanos esqueletizados (se adjunta archivo con imágenes). Se le pide que por favor indique, de acuerdo a su criterio, cómo clasificaría las siguientes alteraciones: a) Antemortem; b) Perimortem; c) Postmortem; d) Dudosa. Por favor, justifique el porqué de su elección y los criterios que utilizó en la misma.

- 1) *Húmero Izquierdo*, epífisis distal: dudoso. En principio lo vi como post pero después observándolo más detenidamente me pareció que por las características del tejido en esa zona y la coloración de los bordes en la foto no descartaría que pueda tratarse de una peri.

- 2) *Fémur Derecho*, diáfisis y epífisis distal: perimortem en diáfisis por las características de los trazos fracturarios . Epífisis distal me parece una combinación de perimortem y postmortem en esos bordes erosionados.

- 3) *Fémur Izquierdo*, epífisis distal: perimortem por coloración del hueso en los bordes aunque también tiene unas terminaciones que no me gustan como peris en el sentido estricto y lo asocio más con una erosión/proceso postmortem . Aca tb me parece una combinación de peri y post.

BIBLIOGRAFÍA

ABFA

2016. American Board of Forensic Anthropology <http://www.theabfa.org/>

ALAF

2016. Guía Latinoamericana de buenas prácticas para la aplicación de la antropología forense (GLAAF) <http://alafforensis.org/wpcontent/uploads/2016/08/Guía-Latinoamerican-AAF.pdf>

Anderson, T.

1996. Cranial weapon injuries from Anglo-Saxon Dover. *Internacional Journal of Osteoarchaeology* 6(1):10-14

Andrés, M., A. Gidna, J. Yravedra y M. Domínguez-Rodrigo

2012. A study of dimensional differences of tooth marks (pits and scores) on bones modified by small and large carnivores. *Archaeological and Anthropological Sciences* 4, 209–219.

Andrews, P.

1995. Experiments in Taphonomy. *Journal of Archaeological Science*. Vol 22: 147-153

Baraybar, J.P y E. Kimmerle

2011. Traumatismos Óseos. Identificación de lesiones resultantes de las violaciones de los derechos humanos y conflictos armados. SINCO Editores S.A.C. Lima.

Barrientos, G. y F. Gordón

2004. Explorando la relación entre nucleamiento poblacional y violencia interpersonal durante el holoceno tardío en el noreste de Patagonia (República Argentina). *Magallania* 32:53-69

Bass, W.

1987. Human Osteology: A Laboratory and field Manual of the Human Skeleton. Columbia, Missouri: Missouri Arch. Society, Special Public. No.2.

Bell, L., M. Skinner y S. Jones

1996. The speed of postmortem change to the human skeleton and its taphonomic significance. *Forensic Science International* 82: 129-140

Behrensmeyer, A.

1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4(2): 150-162

Behrensmeyer A. y R. Hook

1992. Paleoenvironmental Contexts and Taphonomic Modes. En *Terrestrial Ecosystems through Time. Evolutionary Paleocology of Terrestrial Plants and Animals*, editado por A.K. Behrensmeyer, J.D. Damuth, W.A. DiMichele, R. Potts, H-D Sues y S.L. Wing, pp. 15-136. Chicago & Londres: The University of Chicago Press.

Bennett, K.

1987. A field Identification guide for Human Identification. Springfield, Illinois. C.C. Thomas.

Bennett, J.

1999. Thermal Alteration of Buried Bone. *Journal of Archaeological Science* 26: 1-8

Berryman, H.

2002. Disarticulation pattern and tooth mark artifacts associated with pig scavenging of human remains: a case study. En: Haglund W. y M. Sorg (eds) *Advances in forensic taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton. CRC Press.

Berryman, H. y S. Haun

1996. Applying forensic techniques to interpret cranial fracture patterns in an archaeological specimen. *International Journal of Osteoarchaeology* 6(1):2-9

Berryman, H. y S. Symes

1998. Recognizing gunshot and blunt cranial trauma through fracture interpretation. En Reichs (ed): *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains* (second edition). Charles Thomas. Springfield, Illinois.

Binford, L.

1963. An análisis of cremations from three Michigan sites. *Wisconsin Archaeology* 44 (2): 9-110.

1977. General Introduction. En: L. Binford (ed.) *For Theory Building in Archaeology*, pp. 1-10. New York: Academic Press

1981. *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press.

1988. *En busca del pasado. Descifrando el registro arqueológico*. Editorial Crítica. Barcelona.

Blumenschine, R.

1986. *Early Hominid Scavenging Opportunities: Implications of Carcass Availability in the Serengeti and Ngorongoro Ecosystems*. BAR International, Oxford.

1989. A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunities. *Journal of Human Evolution* 18: 345-371.

Blumenschine, R. J. y C. W. Marean

1993. A Carnivore's View of Archaeological Bone Assemblages. En *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, editado por J. Hudson, pp. 272-300. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper 21. Southern Illinois University at Carbondale.

Borrero, L. A.

1988. *Tafonomía Regional*. En *De Procesos, Contextos y Otros Huesos*, editado por N. Ratto y A. Haber. ICA, UBA, Buenos Aires, Argentina.

Borrero, L. A. y F. Martin

1996. *Tafonomía de carnívoros. Un enfoque regional*. En: *Arqueología. Sólo Patagonia*, editado por J. Gómez Otero, pp. 189-198. Puerto Madryn.

2012. Ground sloths and humans in southern Fuego-Patagonia: taphonomy and Archaeology. *World Archaeology* 44(1): 102-117.

Botella M. y I. Alemán

2000. *Los Huesos Humanos. Manipulación y alteraciones*. Edicions Bellaterra, Barcelona.

Boyd, C. y D. Boyd

2011. Theory and the Scientific Basis for Forensic Anthropology. *J Forensic Sci.* Vol 56 (6): 1407-1415

Bradley, A., M. Swain, J. Waddell, R. Das, J. Athens y J. Kieser

2014. A comparison between rib fracture patterns in peri- and post-mortem compressive injury in a piglet model. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. Vol 33: 67-75

Bridges, P.

1996. Warfare and mortality at Koger's Island, Alabama. *International Journal of Osteoarchaeology* 6(1): 66-75

Buikstra, J. y Ubelaker, D.

1994. Standards for data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archaeological Survey research Series Nro. 44.

Bunch, A.

2014. National Academy of Sciences "Standardization": On What Terms? *J Forensic Sci*. Vol 59 (4): 1041-1045

Burns, K. R.

1998. *Forensic Anthropology and Human Rights Issues*. En Reichs (ed): *Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains* (second edition). Charles Thomas. Springfield, Illinois.

Byers, S.

2005. *Introduction to Forensic Anthropology. A Textbook*. University of New Mexico, Pearson Education.

Calce, S. y T. Rogers

2007. Taphonomic Changes to Blunt Force Trauma: A Preliminary Study. *J Forensic Sci*, Vol. 52 (3): 510-527

Capaldo, S. y C. Peters

1995. Skeletal Inventories from Wildebeest Drownings at Lakes Masekand Ndutu in the Serengeti Ecosystem of Tanzania. *Journal of Archaeological Science* 22: 385-408.

Cappella, A., A. Amadasi, E. Castoldi, D. Mazzarelli, D. Gaudio, y C. Cattaneo

2014. The Difficult Task of Assessing Perimortem and Postmortem Fractures on the Skeleton: A Blind Text on 210 Fractures of Known Origin. *J Forensic Sci*, Vol. 59 (6): 1598-1601

Cattaneo, C.

2007. Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Science International*. Vol 165: 185-193

Cattaneo, C. y D. Gibelli

2013. Animal Effects on Bone. En Siegel, J. y P. Saukko (eds) *Encyclopedia of Forensic Sciences (Second Edition)*. Anthropology/Odontology. Academic Press.

Christensen, A., N. Passalacqua y E. Bartelink

2014. Analysis of Skeletal Trama. En: *Forensic Anthropology. Currents Methods and Practice*. Academic Press. Elsevier

Coard, R.

1999. One Bone, Two Bones, Wet Bones, Dry Bones: Transport Potentials Under Experimental Conditions. *Journal of Archaeological Science* 26: 1369-1375.

Cohen Salama, M.

1992. Tumbas anónimas. *Editorial Catálogos*.

Connor, M. y D. Scott.

2001. Paradigms and perspectives. *Hist. Archaeol.* 35(1):1-6

Crossland, Z.

2013. Evidential Regimes of Forensic Archaeology. *Annu. Rev. Anthropol.* 42:121–37

Cruz, I.

2009. Tafonomía en escalas espaciales amplias: el registro óseo de las aves en el sud de Patagonia. En *Temas de arqueología 2: Estudios tafonómicos y zooarqueológicos*, editado por Acosta, Loponte y Mucciolo, pp 15-34.

Cruz, I., M. Mondini y A.S. Muñoz

1993-1994. Causas y Azares. La Encrucijada Tafonómica. *Shincal* 4:123-130

Currey, J.

1984a. *The mechanical adaptations of bones*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Delaney-Rivera, C., T. Plummer, J. Hodgson, F. Forrest, F. Hertel y J. Oliver

2009. Pits and Pitfalls: Taxonomic Variability and Patterning in Tooth Mark Dimensions, *Journal of Archaeological Science* 36: 2597-2608.

DiGangi E. y M. Moore

2013. Application of the Scientific Method to Skeletal Biology. En DiGangi E. y M. Moore (eds): *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Elsevier Inc.

Dirkmaat D., L. Cabo, S. Ousley y S. Symes

2008. New perspectives in forensic anthropology. *Yearb Phys Anthropol.*

Domínguez-Rodrigo, M., S. de Juana, A. Galán y M. Rodríguez

2009. A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science* 36: 2643-2654.

Duday, H.

1997. Antropología biológica —de campo—, tafonomía y arqueología de la muerte. En *El Cuerpo Humano y su Tratamiento Mortuorio*, ed. E. Malvido, G. Pereira y V. Tiesler, pp. 91-126. México.

2009. *The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeoethanatology*. Oxbow Books. Southampton.

Duday, H. y P. Sellier

1990. L'archéologie des gestes funéraires et la taphonomie. *Les nouvelles de l'archéologie*, 40, 12-14

Duhig, C.

2003. Non-Forensic remains: the use of forensic archaeology, anthropology and burial taphonomy. *Science&Justice*. Vol. 43: 211-214

Efremov, I.

1940. Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan American Geologist*, 74: 81-93.

Evans, F.

1973. *Mechanical properties of bone*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publisher. Evans, F. Gaynor, and Milton Le Bow

Fernandez López, S.

1986-1987. La Tafonomía: un subsistema conceptual de la paleontología. *COL-PA* 41: 9-34

Ferretti, J.L.

Ms. *Bone Biomechanics*, Rosario

Fitzgerald, E.

1977. Postmortem transition in the dynamic mechanical properties of bone. *Medical Physic*, Vol. 4 (1): 49-53.

Fondebrider, L. y V. Scheinsohn.

2015. Forensic Archaeology. The Argentinian Way. In *Forensic Archaeology: A Global Perspective* by M. Groen, N. Marquez-Grant and R. Janaway (eds.), Wiley-Blackwell, pp.369-377.

Galloway, A.

1997. The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert. En Haglund W. y M. Sorg (eds): *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press.

1998. *Broken Bones. Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*. Charles C. Thomas. Springfield. Illinois. U.S.A.

Galloway, A. y L. Zephro.

2005. *Skeletal Trauma Analysis of the Lower Extremity (Forensic Science and Medicine Series)*. En Rich, J., D. Dean y R. Powers (eds) *Forensic Medicine of the Lower Extremity*. The Humana Press Inc., Totowa, NJ (253-277)

Haglund, W.

1988. Tooth artifacts and survival of bones in animal-scavenged human skeleton. *J Fornsic Sci*, Vol. 33 (4): 985-997

1997. Dogs and coyotes: postmortem involvement with human remains. En Haglund W. y M. Sorg (eds): *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press.

1998. The Scene and Context: contributions of the forensic anthropology. En Reichs (ed): Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains (second edition). Charles Thomas. Springfield, Illinois.

2001. Archaeology and forensic death investigations. *Hist. Archaeol.* 35(1):26–34

Haglund, W. y M. Sorg

2005. Anthropology/Taphonomy. En J. Payne-James (ed.) *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine*, pp.94-100, Hardbound, Academic Press

Haynes, G.

1980b. Prey bones and predators. Potential ecologic information from analysis bones of bone site. *OSSA* 7, 75–97.

Herrmann, N. y J. Bennett

1999. The Differentiation of Traumatic and Heat-Related Fractures in Burned Bone. *J Forensic Sci*, Vol. 44 (3): 461-469

Hutchinson, D.

1996. Brief Encounters: Tatham Mound and the evidence for Spanish and native american confrontation. *International Journal of Osteoarchaeology* 6(1):51-65

INTERPOL

2014. DISASTER VICTIM IDENTIFICATION GUIDE.
<https://www.interpol.int/INTERPOL-expertise/Forensics/DVI-Pages/DVI-guide>

Işcan, M.

1995. Forensic Anthorpology Around the World. *Forensic Science International*. 7:1-3

Işcan, M., S. Loth y R. Wright

1985. Age estimation from the rib by phase analysis: white females. In: *Journal of Forensic Sciences*, 30: 853-863.

Janjua, M. y T. Rogers

2008. Bone weathering patterns of metatarsal v. Femur and the postmortem interval in Southern Ontario. *Forensic Science International*. Vol 178: 16-23

Johnson, A.

2004. *Processual Archaeology: Exploring Analytical Strategies, Frames of Reference, and Culture Process*. Greenwood Publishing Group

Johnson, E.

1985. Current Developments in Bone Technology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 8 (157-235). Springer.

Jurmain, R.

2001. Paleoepidemiological patterns of trauma in a prehistoric population from Central California. *American Journal of Physical Anthropology* 115:13-23

Kanz, F. y K. Großschmidt

2006. Head injuries of Roman gladiators. *Forensic Science International* 160:207-216

Karr, L. y A. Outram

2012. Bone degradation and environment: understanding assessing and conducting archaeological experiments using modern animal bones. *Int J Osteoarcheol*.

2012. Tracking changes in bone fracture morphology over time environment, taphonomy and archaeological record. *J Archeol Sci* 39: 555-559

Kimmerle, E., D. Prince y G. Berg

2008. Inter-Observer Variation in Methodologies Involving the Pubic Symphysis, Sternal Ribs, and Teeth. *J Forensic Sci*, Vol. 53 (3):594-600.

Komar, D. y J. Buikstra

2008. *Forensic Anthropology. Contemporary Theory and Practice*. Oxford University Press.

Krogman, W. y M. İşcan

1986. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield, Illinois. Charles C. Thomas Pub

Kroman, A. y S. Symes

2013. Investigation of Skeletal Trauma. En DiGangi E. y M. Moore (eds): *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Elsevier Inc.

Lieverse, A., A. Weber y O. Goriunova

2006. Human taphonomy at Khuzhir-Nuge XIV, Siberia: a new method for documenting skeletal condition. *Journal of Archaeological Science*, Vol. 33: 1141-1151

Liston, M. y B. Baker

1996. Reconstructing the massacre at Fort William Henry, New York. *International Journal of Osteoarchaeology* 6(1):28-41

Littleton, J.

2000. Taphonomic Effects of Erosion on Deliberately Buried Bodies. *Journal of Archaeological Science*, Vol. 27: 5-18

Loe, L.

2016. Perimortem Trauma. En S. Blau y D. Ubelaker (Eds.): Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. Routledge, London-New York.

Lovejoy C., R. Meindl, T. Pryzbeck y R. Mensforth

1985. Chronological Metamorphosis of the Auricular Surface of the Ilium. A New Method for the Determination of Adult Skeletal Age at Death. Amer. Jour. Phys. Anthropol. 68(1): 15-28.

Lyman, R. L.

1984. Bone Density and Differential Survivorship of Fossil Classes. Journal of Anthropological Archaeology 3: 259-299.

1994. Vertebrate Taphonomy. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.

2010. What Taphonomy Is, What it Isn't, and Why Taphonomists Should Care about the Difference. Journal of Taphonomy 8(1): 1-16.

Malville, N.

1990. Two mass interments from Yellow Jacket, Southwestern Colorado. Kiva 55 (1): 3-22

Maples, W.

1986. Trauma Analysis by the forensic anthropologist. En Reichs, K.J. (ed) Forensic Osteology: advances in the identification of human remains. Springfield, IL. Charles Thomas (218-228)

Marden, K., M. Sorg y W. Haglund

2013. Taphonomy. En DiGangi E. y M. Moore (eds): *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Elsevier Inc.

Marean, C.

1995. Taphonomy and Zooarchaeology. *Evolutionary Anthropology* 4(2): 64- 72.

Martin, F.

2006. *Carnívoros y huesos humanos de Fuego-Patagonia: aportes desde la tafonomía forense*. Ed. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.

2013. Tafonomía y paleoecología de la Transición Pleistoceno-Holoceno en Fuego-Patagonia : Interacción entre humanos y carnívoros y su importancia como agentes en la formación del registro fósil. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

Martinez, G., G. Flensburg y P. Bayala

2012. Human corpse manipulation and the body as symbol: A case study from the Eastern Pampa-Patagonia transition (Argentina) during the Final Late Holocen. *Journal of Anthropological Archaeology*. Vol 31:215-226.

Micozzi, M.

1991. *Taphonomy of Human and Animal Remains: Systematic Study of Post-Mortem Changes*. Springfield. Charles C. Thomas, Publisher.

1997. Frozen environments and soft tissue preservation. En Haglund W. y M. Sorg (eds): *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press.

Mondini, M. y A. Muñoz

2008. Pumas as taphonomic agents: A comparative analysis of actualistic studies in the Neotropics. *Quaternary International* 180 (2008) 52–62.

Morcillo-Méndez, M. y I. Campos

2012. Dismemberment: Cause of death in the Colombian armed conflict. *Torture*. Vol 22 (1): 5-13

Morlan, R.

1987. Archaeology as paleobiology. *Transactions of the Royal Society of Canada, Series V/Vol II*. Ottawa, Canada: The Royal Society of Canada: 117-24.

Naciones Unidas

1991. MANUAL SOBRE LA PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN EFICACES DE LAS EJECUCIONES EXTRALEGALES, ARBITRARIAS O SUMARIAS. Nueva York. <http://www.derechos.org/nizkor/peru/libros/fosas/index.html>

Nawroki S.

2009. Forensic Taphonomy. In *Handbook of forensic Anthropology and Archaeology*. Eds. S. Blau y D.H. Ubelaker, pp. 284-295. Left Coast Press, Walnut Creek, CA.

Nilsson, L.

2003. Embodied rituals and ritualized bodies. *Acta Archaeologica Lundensia*, 46. Lund.

OACDH

2001. PROTOCOLO MODELO PARA LA INVESTIGACIÓN FORENSE DE MUERTES SOSPECHOSAS DE HABERSE PRODUCIDO POR VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS HUMANOS. Oficina del Alto Comisionado para los Derechos Humanos de las Naciones Unidas <http://criminalistica.mx/descargas/documentos/pdf/ProtocoloModeloInvestigacionForense.pdf>

Ortega, V.

2007. Contextos funerarios: algunos aspectos metodológicos para su estudio. En *Tafonomía, Medio Ambiente y Cultura. Aportaciones a la Antropología de la Muerte*, ed. C. Serrano Sánchez y A. Terrazas Mata, pp. 41-58. México.

Ortiz López, A.

2011. Los procesos tafonómicos en la formación de depósitos funerarios. *Estrat Crític* 5 (1): 452-460

Osborne, D., T. Simmons y S. Nawrocki

2004. Reconsidering the auricular surface as an indicator of age at death. *Journal of Forensic Sciences* 49: 905-911

Passalacqua, N. y T. Fenton

2012. *Developments in Skeletal Trauma: Blunt-Force Trauma*. En: D. Dirkmaat (Ed). *A Companion to Forensic Anthropology*. Blackwell Publishing Ltd.

Roberts, C.

2000. Trauma in biocultural perspective: past, present and future work in Britain. En: M. Cox y S. Mays (eds.), *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*, pp.337-356, London, Greenwich Medical Media

Roesler, H.

1987. The history of some fundamental concepts in bone biomechanics. *J. Biomechanics* Vol. 20 (11): 1025-1034

Sauer, N.

1998. The Timing of Injuries and Manner of Death: distinguishing among antemortem, perimortem and postmortem trauma. En Reichs (ed): *Forensic*

Osteology. *Advances in the Identification of Human Remains* (second edition). Charles Thomas. Springfield, Illinois.

Schiffer, M.

1988. The structure of archaeological theory. *Am. Antiquity*. 53 (3): 461-485

1990. Contexto arqueológico y contexto sistémico (Patricia Fourier, trad.). *Boletín de Antropología Americana* 22. Instituto panamericano de geografía e historia. (Obra original publicada en *American Antiquity* 37 (2): 156-165, año 1972).

Shattuck, R.

2010. Perimortem Fracture Patterns in South-Central Texas: A Preliminary Investigation into the Perimortem Interval. *Theses and Dissertations-Anthropology*. Paper 23. <http://ecommons.txstate.edu.anthroptad/23>

Scheinsohn, V. y J.L. Ferretti

1995. The Mechanical Properties of Bone Materials in Relation to the Design and Function of Prehistoric Tools from Tierra Del Fuego, Argentina. *Journal of Archaeological Science* 22:711-717

Scheuer, L. y S. Black

2000. *Development Juvenile Osteology*. Academic Press, London.

Smith, M.; M. Brickley y S. Leach

2007. Experimental evidence for lithic projectile injuries: improving identification of an under-recognised phenomenon. *Journal of Archaeological Science* 34: 540-553.

Sorg, M. y W. Haglund

2002. *Advancing Forensic Taphonomy: Purpose, Theory, and Practice*. En: Haglund W. y M. Sorg (eds) *Advances in forensic taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton. CRC Press.

Spencer, S.

2012. Detecting violence in the archaeological record: Clarifying the timing of trauma and manner of death in cases of cranial blunt force trauma among pre-Columbian Amerindians of West-Central Illinois. *International Journal of Paleopathology*. Vol 2: 112-122

Standen V., B. Arriaza, C. Santoro, A. Romero y F. Rothhammer

2010. Perimortem Trauma in the Atacama Desert and Social Violence During the Late Formative Period (2500-1700 Years BP). *Int. J. Osteoarchaeol.* 20: 693-707.

Steadman, D.

2003. *Introducing Forensic Anthropology*. En Steadman, D. (ed): *Hard Evidence. Case studies in Forensic Anthropology*. Pearson Education, Inc. EEUU.

Steadman, D. y H. Worne

2007. Canine scavenging of human remains in an indoor setting. *Forensic Science International*. Vol 173: 78-82

Stewart, T.

1979. *Essentials of Forensic Anthropology. Especially as Developed in the United States*. Charles Thomas. Springfield. Illinois. USA.

Symes, S., E. L'Abbé, K. Stull, M. Lacroix y J. Pokines

2013. Taphonomy and the timing of bone fractures in trauma analysis. En *Manual of Forensic Taphonomy*. Eds. J. Pokines y S. Symes. CRC Press.

SWGANTH

2010. <http://www.swganth.org/>

Turner II, C.

1983. Taphonomic Reconstructions of Violence and Cannibalism Based n Mass Burials in the American Southwest. In *Carnivores, Human Scavengers and Predators: A Question of Bone Technology*, edited by Genevieve M. LeMoine and A. Scott MacEachem, pp. 219-240. Proceedings of the Fifteenth Annual Conference, Archaeological Association of the University of Calgary. Calgary, Alberta.

Turner II, C. y J. Turner

1990. Perimortem damage to human skeletal remains from Wupatki National Monument, Northern Arizona. *Kiva*, Vol. 55 (3): 187-212.

Ubelaker, D.

1997. Taphonomic applications in forensic anthropology. En Haglud W. y M. Sorg (eds): *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press.

1989. *Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum-Washington, Smiths. Inst. Manuals on Archaeology 2.

Ubelaker, D. y B. Adams

1995. Differentiation of Perimortem and Postmortem Trauma Using Taphonomic Indicators. *J Forensic Sci*, Vol. 40 (3): 509-512

Walker P.

2001. A Bioarchaeological Perspective on the History of Violence. *Am. Rev. Anthropol.* 30: 573-96.

Wescott, D.

2013. Biomechanics of Bone Trauma. *Encyclopedia of Forensic Sciences*. Second Edition (83-88)

Wheatley, B.

2008. Perimortem or Postmortem Bone Fractures? An Experimental Study of Fracture Patterns in Deer Femora. *J Forensic Sci.* Vol 53 (1): 1-4

White, T. y P. Folkens

2005. *The Human Bone Manual*. Elsevier. Academic Press.

Wieberg, D. y D. Wescott

2008. Estimating the Timing of Long Bone Fractures: Correlation Between the Postmortem Interval, Bone Moisture Content, and Blunt Force Trauma Fracture Characteristics. *J Forensic Sci.* Vol 53 (5): 1028-1034

Wijffels, M., T. Guitton, D. Ring y Science of Variation Group.

2012. Inter-observer variation in the diagnosis of coronal articular fracture lines in the lunate facet of the distal radius. *HAND* 7:271-275

Yelin, I., P. Mortarino, R. Capozza, G. Cointy, S. Feldman, P. Reina, L. Nocciolino, J. Ferretti.

2012. La importancia del entorno mecánico en la determinación biológica de la estructura ósea. Actualización del tema y análisis piloto de datos de individuos sedentarios y corredores. *Actual. Osteol.* 8 (2): 86-100.

Zarankin, A. y M. Salerno

2008. Después de la tormenta. Arqueología de la represión en América Latina.
Complutum. Vol. 19 (2): 21-32