

Identificación de trayectorias mortuorias a partir de marcas de insectos en restos óseos humanos: el caso de Cerro Lutz (Entre Ríos, Argentina)

Ana Lucía Guarido y Bárbara Mazza

Recibido 23 de diciembre 2021. Aceptado 06 de septiembre 2022

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es reconstruir las trayectorias mortuorias de los entierros primarios y secundarios de sociedades cazadoras-recolectoras que utilizaron el sitio arqueológico Cerro Lutz (provincia de Entre Ríos, Argentina) durante fines del Holoceno tardío. Para este fin, se propone la identificación del ambiente en que se produjeron la descomposición y esqueletización de los cuerpos a partir de alteraciones tafonómicas óseas producidas por insectos necrófagos. Se analizaron 1411 elementos óseos de 34 individuos de ambos sexos y diferentes edades provenientes de ambos tipos de entierros, ubicados entre capas de valvas de origen antrópico. Se identificaron estrías y perforaciones atribuibles, principalmente, a Dermestidae y, secundariamente, a Tenebrionidae, Hymenoptera e Isoptera en todos los tipos de entierro. Estas marcas señalan la exposición subaérea de los restos humanos como parte de sus trayectorias mortuorias. Sin embargo, los entierros primarios y secundarios presentan diferencias estadísticamente significativas en las frecuencias de las marcas de insectos posiblemente relacionadas con la reapertura del espacio mortuario y el procesamiento de los restos óseos.

Palabras clave: Descomposición cadavérica; Esqueletización; Dermestidae; Cazadores-recolectores.

Identification of mortuary trajectories from insect marks on human skeletal remains: the case of Cerro Lutz, Entre Ríos, Argentina

ABSTRACT

This article aims to reconstruct the mortuary trajectories of primary and secondary burials of hunter-gatherer societies in the archaeological site Cerro Lutz in Entre Ríos Province, Argentina, during the late Holocene. To this end, the environment in which the decomposition and skeletonization of the bodies took place is identified based on taphonomic bone alterations produced by necrophagous insects. One thousand four hundred and eleven bone elements from 34 individuals of both sexes and different ages from both types of burial located between anthropic layers of shells were analysed. Striae and perforations attributable mainly to Dermestidae and secondarily to Tenebrionidae, Hymenoptera, and Isoptera were identified in all burial types. These bone modifications point to subaerial exposure of the human remains as part of their mortuary trajectories. However, primary and secondary burials show statistically significant differences in the frequencies of insect marks, possibly related to reopening the burial space and processing the skeletal remains.

Keywords: Cadaveric decomposition; Skeletonization; Dermestidae; Hunter-gatherers.

Ana Lucía Guarido. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL). 3 de Febrero 1378 (CP 1426), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: analucia.guarido@gmail.com

Bárbara Mazza. CONICET. INAPL. 3 de Febrero 1378 (CP 1426), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. E-mail: barbamazza@conicet.gov.ar

INTRODUCCIÓN

Las trayectorias mortuorias de los cuerpos repercuten en el estado de articulación en que se encuentran los restos óseos (Weiss-Krejci, 2011; Knüsel y Robb, 2016). La preparación del cuerpo para su entierro final, las etapas intermedias por las que transita, el ambiente donde suceden los diferentes estadios de descomposición cadavérica junto con procesos de formación naturales y culturales afectan la velocidad y secuencia de desarticulación de las unidades anatómicas (Rodríguez y Bass, 1985; Duday y Guillon, 2006; Wescott, 2018). En este sentido, la arqueotanatología y la tafonomía funeraria incorporan las trayectorias mortuorias a sus análisis de las prácticas funerarias a partir del estudio de los agentes tafonómicos que actuaron sobre los restos humanos para, de esta forma, dar cuenta de los procesos que moldearon el registro mortuorio (Boulestin y Duday, 2005; Knüsel y Robb, 2016). Dentro de este campo de estudio, las conductas mortuorias son analizadas a partir de las relaciones espaciales entre los elementos óseos y de la presencia de marcas generadas por diversos agentes naturales, ya que ambos dependen de las condiciones de depositación y descomposición de los cadáveres (Duday *et al.*, 1990).

La descomposición cadavérica atraviesa típicamente cuatro etapas, que comprenden desde el estado fresco, la descomposición temprana y la avanzada, y finaliza en la esqueletización (Megyesi *et al.*, 2005). La duración de este proceso y la desarticulación de los elementos óseos se ven afectados por las condiciones ambientales de depositación del cadáver (Rodríguez y Bass, 1985; Wescott, 2018). Este ambiente está determinado por el tiempo de exposición del cuerpo a la intemperie, la temperatura circundante, el acceso de fauna e insectos a los tejidos en descomposición, el tipo y forma de estructura donde es depositado el cuerpo –i.e., espacio vacío dentro de un ataúd, o en un espacio relleno de sedimentos–, la posición y profundidad del entierro, el tipo de suelo, la disponibilidad de agua en el sustrato, la presencia y el tipo de objetos que rodean al cuerpo, así como por las condiciones de muerte, presencia de heridas y enfermedades del individuo (Rodríguez y Bass, 1983, 1985; Duday *et al.*, 1990; Galloway, 1997; Rodríguez, 1997; Duday, 2009; Gaudry, 2010; Pokines y Baker, 2013; McGowan y Pragnell, 2015; Mickleburgh y Wescott, 2018; Wescott, 2018). Por lo tanto, la determinación del tipo de ambiente en que se produjo la descomposición de los cuerpos es importante para

entender las trayectorias mortuorias, las modalidades de inhumación y las posibles diferencias entre los individuos en determinada sociedad.

Los insectos cumplen un rol fundamental en la descomposición de los cadáveres y son sensibles a las condiciones ambientales circundantes, como la temperatura, humedad, relieve del terreno y accesibilidad al cuerpo (Rodríguez y Bass, 1983; Byrd y Castner, 2001; Anderson y Cervenka, 2002; Centeno *et al.*, 2002; Gaudry, 2010; Bonacci *et al.*, 2021). Por lo tanto, el estudio de las trayectorias mortuorias puede valerse de las marcas de insectos para establecer similitudes y diferencias en el tratamiento *postmortem* de los cuerpos. A su vez, la evidencia de actividad de insectos permite aproximarse a las condiciones de depositación (e.g., el uso de contenedores, la profundidad de entierro), el tiempo de exposición subaérea y si hubo reaperturas del espacio de inhumación (Vanin y Huchet, 2017). La actividad de insectos puede ser estudiada a partir de los restos que se preserven de estos organismos y de las marcas que dejan en los restos óseos (ver más abajo; e.g., Martin y West, 1995; Huchet *et al.*, 2011, 2013; Backwell *et al.*, 2012, 2020; Queiroz *et al.*, 2017).

Las prácticas mortuorias de las sociedades cazadoras-recolectoras que habitaron el humedal del Paraná inferior incluyen diversas modalidades de inhumación (Lothrop, 1932; Gatto, 1939; González, 1947; Gaspary, 1950; Caggiano *et al.*, 1978; Mazza y Loponte, 2012; Scabuzzo y Ramos Van Raap, 2017). Algunas de estas prácticas implicaron una compleja relación entre los vivos y los muertos en la manipulación de los cuerpos, como ser el procesamiento *postmortem* de los restos óseos para la configuración de entierros secundarios o la confección de instrumentos óseos (Mazza *et al.*, 2018). Además, la presencia de marcas óseas de insectos necrófagos (Dermestidae) en entierros primarios y secundarios en dos montículos artificiales de la región (Escuela 31 y Cerro Mayor) indica que previamente y durante las etapas de procesamiento, los cuerpos quedaban expuestos a la intemperie (Guarido *et al.*, 2021). Frente a estas nuevas evidencias de manipulación antrópica *postmortem* de los cuerpos, surge la necesidad de avanzar en el estudio de las marcas óseas producidas por insectos necrófagos para establecer similitudes y diferencias en las trayectorias mortuorias a lo largo de la región. En este sentido, el sitio arqueológico Cerro Lutz ofrece una excelente oportunidad, dado que presenta varios tipos de inhumación de individuos de

diferentes sexos y edades (Mazza, 2010). El objetivo de este trabajo es entonces identificar el ambiente de descomposición (*sensu* Duday y Guillon, 2006) de los cuerpos en el sitio arqueológico Cerro Lutz (provincia de Entre Ríos, Argentina), a partir de la identificación y descripción de las alteraciones tafonómicas óseas producidas por insectos necrófagos.

Los insectos como agentes tafonómicos

Las investigaciones arqueológicas se han centrado en modificaciones óseas producidas por insectos pertenecientes a los órdenes Isoptera (termitas), Hymenoptera (abejas, avispas y hormigas), Diptera (algunas especies de moscas) y Coleoptera (escarabajos), ya que utilizan los cuerpos como sustrato para alimento o refugio durante las etapas de descomposición cadavérica y dejan marcas reconocibles en los restos óseos (e.g., Martin y West, 1995; Huchet *et al.*, 2011, 2013; Pomi y Tonni 2011; Backwell *et al.*, 2012, 2020; Queiroz *et al.*, 2017; Vanin y Huchet, 2017; Escosteguy *et al.*, 2021).

Los ejemplares del orden Isoptera habitan regiones tropicales y templadas. Se detectaron las familias Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Termitidae y Termopsidae en 16 provincias argentinas (Torales *et al.*, 2005). De especial interés para este trabajo son las familias Termitidae y Kalotermitidae, ya que han sido reportadas en el noreste de las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires. Los hábitos alimenticios de ambas familias incluyen madera, humus, suelos y restos vegetales (Torales *et al.*, 2009). Sin embargo, se han registrado casos en los que las termitas consumen hueso fresco, seco, añejo e incluso con restos de tejidos blandos (Backwell *et al.*, 2012, 2022; Prestes *et al.*, 2014; Queiroz *et al.*, 2017). Las marcas que generan incluyen estrías, perforaciones y destrucción ósea (Huchet *et al.*, 2011; Backwell *et al.*, 2012, 2022; Queiroz *et al.*, 2017).

Dentro del orden Hymenoptera, las hormigas se encuentran en todos los ambientes, menos en los de extremo frío. Suelen dejar marcas en los tejidos blandos y, excepcionalmente, generan modificaciones en restos óseos en estado seco; por lo tanto, su registro se presenta en porcentajes marginales en contextos funerarios (Byrd y Castner 2001). Las marcas generadas para el anidamiento corresponden a perforaciones y destrucción ósea, que se localizan especialmente en epífisis de huesos largos, tarsos, metatarsos y cráneo (Go, 2018; Backwell *et al.*, 2022). Las avispas y abejas consumen polen,

pero pueden utilizar los huesos en estado seco para crear galerías, aun cuando los restos están debajo de la tierra. Las marcas que generan consisten en perforaciones que tienden a localizarse en el cráneo y diáfisis de huesos largos en estado seco (Pittoni, 2009).

Diptera es uno de los órdenes con más de 86.000 especies y es uno de los primeros en llegar a los cadáveres (Byrd y Castner, 2001). Pueden modificar los tejidos blandos y óseos, tanto frescos como secos (Byrd y Castner, 2001; Backwell *et al.*, 2022). Las marcas que dejan consisten en estrías, perforaciones y erosión ósea (Gładkowska-Rzeczycka y Parafiniuk, 2001; Backwell *et al.*, 2022).

El orden Coleoptera incluye escarabajos de las familias Dermestidae y Tenebrionidae. Las especies de *Dermestes* (Dermestidae) que se asocian con restos humanos en descomposición dentro de Argentina incluyen *D. maculatus* De Geer, *D. peruvianus* Castelnau y *Dermestes* sp. aff. *ater* (Oliva, 2001). De todas ellas, *D. maculatus* es la especie más estudiada en contextos paleontológicos, arqueológicos, forenses y experimentales (e.g., Schroeder *et al.*, 2002; Parkinson, 2012; Holden *et al.*, 2013; Huchet *et al.*, 2013; Zanetti *et al.*, 2019). Esta especie se desarrolla preferentemente en la superficie, pero sus larvas poseen fototropismo negativo (Martin y West, 1995). El desarrollo de *D. maculatus* abarca de 23 a 107 días y requiere temperaturas entre 15 °C y 35 °C (Martin y West, 1995; Richardson y Goff, 2001; Zanetti *et al.*, 2015c); el aumento de la temperatura constituye un factor de aceleración del proceso (Zanetti *et al.*, 2016). La presencia de Dermestidae se ha registrado desde las etapas tempranas de descomposición cadavérica, pero su abundancia ocurre en las etapas avanzadas (Oliva, 2001; Centeno *et al.*, 2002; Zanetti *et al.*, 2015a). Se desarrolla preferentemente en cuerpos depositados sobre la superficie (Martin y West 1995; Centeno *et al.* 2002); sin embargo, también fueron hallados en profundidades entre 25-30 cm en estudios actualísticos con cerdos enterrados en suelos franco arenosos-arcillosos (Pastula y Merrit, 2013; Bonacci *et al.*, 2021).

La actividad de los dermestidos puede acelerar la esqueletización de los restos (Schroeder *et al.*, 2002). *D. maculatus* se alimenta preferentemente de los tejidos secos de músculos, cartílagos y tendones, pero puede consumir tejido óseo, acción que deja marcas mandibulares con forma de estrías (Parkinson, 2012; Zanetti *et al.*, 2015b, 2019).

Además, genera depresiones y túneles en los huesos para refugiarse o para la pupación (Martin y West, 1995; Zanetti *et al.*, 2015b, 2019).

Por último, la presencia de tenebriónidos ha sido registrada durante la última etapa de descomposición cadavérica, cuando los restos están esqueletizados (Lefebvre y Gaudry, 2009; Aballay *et al.*, 2016). Se registraron preferentemente en ambientes áridos y semiáridos de Argentina, aunque se ha informado de su presencia en la provincia de Entre Ríos (Aballay *et al.*, 2016) y en condiciones subhúmedas en el sur de la provincia de Buenos Aires (Zanetti *et al.*, 2015c). Las larvas de *Tenebrio molitor* Linnaeus y *Elodes* sp. prefieren el consumo de hueso vascular por sobre los tejidos blandos (Holden *et al.*, 2013), mientras que el género *Anomalipus* consume tanto hueso fresco como seco (Backwell *et al.*, 2022). Las marcas que generan consisten en estrías, perforaciones y destrucción ósea (Holden *et al.*, 2013; Backwell *et al.*, 2022).

Descripción del sitio arqueológico Cerro Lutz

Cerro Lutz se ubica sobre un albardón fluvial edafizado en el departamento de Gualaguaychú (provincia de Entre Ríos, Argentina; Figura 1a), y fue utilizado como cementerio entre los 1100 y 730 años AP (Acosta *et al.*, 2010; Mazza, 2010). Se recuperaron aproximadamente 40 individuos (análisis en curso) provenientes de cuatro unidades de excavación con una superficie total de 15,85 m², aunque se estima que la ocupación arqueológica se extiende por 24.000 m². La mayoría de los entierros se hallaban a una profundidad de entre 15-30 cm entre capas de valvas de moluscos fluviales *Diplodon (Rhipidodonta) variabilis* (Figuras 1b y 1c), que forman parte de un conchero de origen antrópico (Loponte *et al.*, 2019). En otros entierros, la densidad de valvas era menor y con especímenes más fragmentados (Figura 1d). Por otra parte, los entierros estaban mezclados, en menor medida, con restos faunísticos, fragmentos de cerámica lisa y artefactos óseos y líticos (Acosta *et al.*, 2010). A su vez, estaban rodeados de pequeñas y medianas raíces, y algunos de ellos, con señales de haber sido perturbados por la acción del arado en tiempos modernos.

A los fines de este trabajo, es importante aclarar que los niveles del horizonte A superiores al conchero (0-15 cm; Figura 1e) –al igual que la mayoría

del sedimento, compuesto por arena muy fina y limo, ubicado entre el depósito de valvas– son producto de procesos de decantación por inundaciones del arroyo cercano (arroyo Martínez) y de procesos pedogenéticos actuales relacionados con la dinámica de los albardones fluviales (Acosta *et al.*, 2010; Tchilinguirian, 2013). Por consiguiente, el depósito de valvas conformaba la capa superior del yacimiento al momento de la ocupación del sitio, con entierros humanos inmediatamente por debajo de 2-5 cm de valvas (Figuras 1b y 1c).

Los entierros se clasificaron en primarios, secundarios (Mazza, 2010), desestructurados e indeterminados (Figuras 1b y 1c). Los entierros desestructurados podrían corresponder a inhumaciones desarticuladas por procesos tafonómicos naturales o por la reapertura del espacio de inhumación, ya que los huesos que los conforman estaban mezclados entre las raíces de los árboles o bien entre restos de inhumaciones primarias. Los entierros indeterminados corresponden a aquellos que presentan un número de elementos anatómicos muy bajo como para asignarlos a un entierro desestructurado o cuyos elementos óseos fueron recuperados como parte de la limpieza de los perfiles de excavación.

La clasificación de los entierros primarios y secundarios se basó en el estado de articulación de las unidades anatómicas y en la presencia del tipo de articulaciones, lábiles o permanentes (Boulestin y Duday, 2005; Knüsel y Robb, 2016). Los entierros primarios comprenden a individuos cuyas unidades anatómicas se encontraban articuladas, con una elevada presencia de articulaciones lábiles. Todos yacían en posición extendida. Los individuos masculinos adultos estaban en posición decúbito dorsal con una orientación hacia el suroeste, con excepción de uno de ellos, que estaba enterrado en decúbito ventral con orientación sureste. En cambio, todos los femeninos adultos y dos infantes (0-3 años) yacían en posición decúbito ventral, con diversas orientaciones (cfr. Mazza, 2010). Los entierros secundarios están conformados por una selección de unidades anatómicas desarticuladas, a veces de más de un individuo, con una disposición espacial no anatómica y baja o nula presencia de elementos óseos de articulaciones lábiles. Según el ordenamiento espacial de los restos, estos fueron clasificados en paquetes funerarios y acumulaciones óseas. En los primeros, los elementos óseos de individuos adultos están apilados de forma paralela, uno encima del otro, con un cráneo en uno de sus extremos (Figura 1c); en cambio, en las acumulaciones óseas



Figura 1. Ubicación geográfica y ejemplos de entierros de Cerro Lutz. A: ubicación de Cerro Lutz; B: de arriba hacia abajo, posibles paquetes desestructurados (N° 17 y 18), entierros primarios (N° 21 y 20), posible primario (N° 23) y acumulación ósea (N° W3). Obsérvese la capa de valvas entre la que se encuentran los entierros; C: de izquierda a derecha, entierros primarios (N° 14 y 10), paquetes funerarios (N° 5 y 9), entierros primarios (N° 6a, 15 y 11) y acumulación ósea (N° 13); D: entierros primarios (N° 3 y 12) cercanos a raíces y entre fragmentos de valvas; E: perfil de excavación donde se puede apreciar la concentración de valvas y la sección de donde provienen la mayoría de los entierros (franja amarilla). Nótese los negativos ubicados a pocos centímetros del comienzo del conchero, producto de la extracción de las inhumaciones.

–conformadas por elementos óseos de individuos adultos y juveniles (12-20 años)– no hay un orden aparente (Figura 1b). También se registró una agrupación de cráneos de individuos adultos.

Los trabajos recientes en Cerro Lutz han permitido identificar cierto nivel de manipulación *post-mortem* de los cuerpos para la preparación de las inhumaciones secundarias. Tal es el caso de algunos elementos óseos de entierros secundarios con marcas de descarnes, relacionadas con la limpieza de tejidos blandos de forma previa a su entierro (Mazza *et al.*, 2018). Además, una acumulación ósea compuesta en su mayoría por huesos largos, ubicada al costado de un entierro primario, contenía elementos óseos de los miembros inferiores de este último. La vinculación se realizó por similitudes morfológicas y métricas con el miembro antímero que se encontraba articulado en el entierro primario.

El estudio de las marcas de insectos nos permitirá identificar el ambiente de descomposición y esqueletización de los entierros del sitio arqueológico Cerro Lutz. Además, podremos establecer similitudes o diferencias entre los entierros más allá de la disposición espacial de los restos óseos, incluyendo, en este caso, a las inhumaciones desestructuradas e indeterminadas. Por otro lado, dadas las diferencias en la posición de los entierros primarios entre individuos femeninos y masculinos, se propone examinar si también las hay en las frecuencias de marcas de estos insectos entre individuos de ambos sexos y entre rangos etarios para determinar si difieren en sus trayectorias mortuorias.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra está compuesta por un número mínimo de individuos (MNI) de 34 provenientes de 13 inhumaciones primarias, seis entierros secundarios

(MNI = 16), dos entierros desestructurados (MNI = 3) y dos indeterminados (MNI = 2), pertenecientes a adultos de ambos sexos y subadultos (Tabla 1). Los entierros secundarios están compuestos por cuatro paquetes funerarios, dos acumulaciones óseas y tres cráneos aislados. La determinación del MNI en los entierros secundarios, desestructurados e indeterminados se basó en la unidad anatómica más abundante en cada inhumación (White, 1953).

La edad de los individuos subadultos se estimó a partir de la calcificación y erupción dental (Moorrees *et al.*, 1963; Ubelaker, 1999), fusión y mediciones de huesos largos (Scheuer y Black, 2000); para los adultos, se emplearon los cambios morfológicos de la superficie auricular del ilion (Lovejoy *et al.*, 1985) y de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990) y la obliteración de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985). Si bien la muestra en un principio fue clasificada en diferentes rangos etarios (Tabla 1), se decidió trabajar con las categorías de adulto y subadulto con un punto de corte a los 20 años para no fragmentar demasiado la muestra en los análisis.

La estimación sexual de los individuos adultos se basó en los indicadores morfológicos del cráneo y coxales descritos por Buiskra y Ubelaker (1994) y por Phenice (1969). En estos casos, los individuos fueron clasificados como femeninos y masculinos. Además, se emplearon funciones discriminantes de huesos largos en ausencia de elementos diagnósticos (Mazza, 2016). Para los subadultos se aplicaron los criterios establecidos por Schutkowski (1993). Los individuos subadultos y aquellos adultos cuyo sexo se estimó a través de funciones discriminantes fueron clasificados como posibles masculinos o posibles femeninos.

Para estudiar la muestra, en primer lugar, fueron determinados el número mínimo de especímenes identificados (NISP) y el número mínimo

	Sexo			Edad (en años)					
	Femeninos	Masculinos y posibles masculinos	Indet.	0-3	3-12	12-20	20-35	35-50	Adulto indet.
Primarios	4	7	2	2	0	1	1	8	1
Secundarios	0	11	5	0	1	6	2	1	6
Desestructurados	0	0	3	1	0	0	0	0	2
Indet.	0	1	1	0	0	1	0	0	1
Total MNI = 34	4	19	11	3	1	8	3	9	10

Tabla 1. Composición sexo-etaria de la muestra. MNI.

de elementos (MNE) para cada tipo de entierro (Lyman, 1994). Luego, se evaluaron sus estados de integridad y su conformación anatómica. El primero de ellos se calculó a través del índice de supervivencia (SUP) y su porcentaje (SUP%) para las inhumaciones primarias. La conformación anatómica de las inhumaciones secundarias, desestructuradas e indeterminadas se estimó a partir de la abundancia relativa de los elementos óseos, a través de las unidades anatómicas mínimas (MAU) y su porcentaje (MAU%). A su vez, se utilizaron el índice de fragmentación y los estadios de meteorización para todos los tipos de entierro. El índice de supervivencia se calculó a partir de la razón entre el MNE y el número de elementos óseos esperados (NEE), multiplicado por el MNI. Se consideraron 179 elementos óseos para todos los individuos, ya que el cráneo se contabiliza como un único elemento, sin los huesos del oído. El resultado varía entre 0 y 1, donde valores entre 0-0,33 corresponden a una baja; 0,34-0,66, media; y 0,67-1, elevada supervivencia de cada unidad anatómica. El índice de fragmentación (IF) se calculó a partir de la razón entre el MNE y el NISP para cada individuo (Klein y Cruz-Urbe, 1984; Lyman, 1994; Mondini, 2003). El resultado varía entre 0 y 1, donde una fragmentación elevada pertenece a los resultados entre 0-0,33; fragmentación media, entre 0,34-0,66; y fragmentación baja, entre 0,67-1. Para los estadios de meteorización se consideraron los parámetros consignados por Behrensmeyer (1978). Si bien estos se utilizaron originalmente para señalar el tiempo de exposición subaérea de elementos faunísticos, investigaciones posteriores han permitido dar cuenta de que las modificaciones registradas también se relacionan con las dinámicas del microambiente de depositación y con el tamaño, densidad y grado de maduración del elemento óseo (Behrensmeyer, 1978; Galloway *et al.*, 1997; González *et al.*, 2011). En este trabajo consignamos únicamente el máximo estadio alcanzado para cada inhumación.

La variabilidad en la representación de partes esqueléticas puede deberse a diferentes patrones de preservación relacionados con la estructura ósea y con las prácticas mortuorias (Bello y Andrews, 2006). Para evaluar la representación diferencial de los elementos óseos provenientes de inhumaciones primarias se realizó una correlación de Spearman entre los índices de supervivencia (SUP) y los valores máximos de densidad mineral ósea del poscráneo publicados por Suby *et al.* (2009).

Sobre la base de investigaciones entomológicas y arqueológicas (Pittoni 2009; Huchet *et al.*, 2011; Backwell *et al.*, 2012, 2020, 2022; Parkinson, 2012; Holden *et al.*, 2013; Zanetti *et al.*, 2015b, 2019; Queiroz *et al.*, 2017; Vanin y Huchet, 2017; Go, 2018), las marcas de insectos fueron registradas como estrías, surcos y perforaciones en cada elemento óseo de forma macroscópica con ayuda de lupa de mano de 5x y lupa binocular de 40x. Las estrías se clasificaron entre aquellas con forma de cuña, lineal o estrellada. Las primeras han sido asociadas a *D. maculatus* (Parkinson, 2012), mientras que las lineales han sido atribuidas a Formicidae, Termitidae y Tenebrionidae (Backwell *et al.*, 2012, 2020, 2022; Holden *et al.*, 2013; Go, 2018). *Trinervitermes trinervoides* (Termitidae) produce estrías radiales con forma estrellada (Backwell *et al.*, 2012). Los surcos presentan forma de canal con perfiles en U en las superficies corticales; han sido registrados en el caso de Halictidae (Hymenoptera) (Pittoni, 2009) y *D. maculatus* (Parkinson, 2012). Las perforaciones comprenden hoyos y túneles. Los hoyos se distribuyen de forma agrupada o aislada y presentan diferentes medidas y formas dependiendo de los insectos que los generen. Formicidae genera hoyos circulares con bordes redondeados e irregulares, con un diámetro de entre 1-15 mm (Go, 2018); Halictidae y Tenebrionidae también producen hoyos circulares, el primero con un diámetro entre 6-7 mm (Pittoni, 2009) y el segundo con diámetros mayores a 6 mm (Holden *et al.*, 2013). En cambio, los hoyos de Termitidae y *D. maculatus* se caracterizan por presentar formas ovaladas. Los atribuidos a termitas tienen un ancho de entre 2,64-2,83 mm y un largo de entre 3,41-4,2 mm (Backwell *et al.*, 2012) y aquellos de derméstidos presentan entre 2,87-13,8 mm de ancho y un largo de entre 4,5-17,5 mm (Parkinson, 2012; Zanetti *et al.*, 2019). Los túneles se adentran en el hueso, especialmente en el tejido trabecular, y han sido identificados para Halictidae (Pittoni, 2009), Termitidae (Queiroz *et al.*, 2017), Rhinotermitidae (Huchet *et al.*, 2011) y *D. maculatus* (Parkinson, 2012). No serán consideradas en este análisis las áreas de erosión cortical y la obliteración del hueso trabecular debido a la dificultad para diferenciarlas de otros procesos posdepositacionales (Holden *et al.*, 2013; Backwell *et al.*, 2022).

Además del registro macroscópico de las marcas, se calcularon las medias y desvíos estándar (ds) de los largos y anchos de los hoyos para compararlos con los trabajos recién mencionados. La longitud

se midió sobre el eje más largo de los hoyos, y el ancho, sobre el eje más corto de forma perpendicular a la longitud. Las medidas fueron tomadas con calibre digital con una precisión de 0,01 mm.

La cantidad y el tipo de marcas de insecto se contabilizaron por presencia/ausencia en cada elemento óseo reconocible, ya sea por el elemento anatómico completo o por un fragmento. Sus frecuencias se calcularon a partir de la razón entre la cantidad de elementos anatómicos con marcas y el total de elementos anatómicos analizados para toda la muestra. Cuando se distinguió por tipo de unidad anatómica, el denominador fue la cantidad de ese tipo de unidad anatómica en particular (e.g., húmeros con marcas/total de húmeros analizados). Para evaluar si las frecuencias de marcas de insectos en cada elemento anatómico estaban relacionadas con su representación en la muestra, se realizaron correlaciones de Spearman entre la frecuencia de marcas y el porcentaje de supervivencia de los elementos óseos de los entierros primarios y el %MAU de los entierros secundarios.

Se evaluó la presencia de diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de elementos anatómicos con marcas de insectos entre adultos y subadultos, femeninos y masculinos, y tipos de entierro a través de un análisis de chi-cuadrado (o del test exacto de Fisher cuando las frecuencias esperadas fueran menores a 5). Para los resultados significativos se calcularon los residuales estandarizados para cada nivel del factor comparado. Esta medida permite determinar el nivel del factor que más se aleja del valor esperado bajo la hipótesis nula de no asociación. Todos los análisis estadísticos se hicieron con el programa IBM SPSS Statistics v. 26., con un $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

La muestra está conformada por un NISP de 3400 restos óseos humanos y un MNE de 1411. Las inhumaciones primarias tienen una buena representación ósea y estado de preservación. Los índices de supervivencia de cada unidad anatómica oscilan entre el 15,4% para el coxis y el 92,3% para el cráneo (Tabla 2). Los secundarios se componen principalmente de cráneos y huesos largos, mientras que en las inhumaciones desestructuradas predominan los huesos largos; y en las indeterminadas, los elementos craneales. La correlación entre la densidad mineral ósea y los porcentajes de supervivencia de

los elementos óseos de los entierros primarios no es estadísticamente significativa ($r_s = 0,29$; $p = 0,287$).

Los entierros primarios presentan índices de fragmentación bajos (7,7%), medios (69,2%) y altos (23,1%); los secundarios, valores bajos (25%), medios (25%) y altos (50%). Los entierros desestructurados tienen fragmentación baja (66,7%) y media (33,3%); y las inhumaciones indeterminadas, valores bajos (50%) y altos (50%). Los elementos óseos de todos los entierros presentan estadios 1 o 2 de meteorización. Aquellos con estadio 1 muestran indicios de agrietamiento y aquellos con estadio 2 tienen laminación de la superficie cortical cerca de las grietas. Esta última característica se observó en los restos óseos provenientes de cuatro individuos de inhumaciones secundarias, cuatro individuos de inhumaciones primarias y dos de entierros desestructurados.

Las marcas de insectos se encuentran en el 18,9% ($n = 267$) de los elementos óseos provenientes de 19 inhumaciones (12 entierros primarios, 5 secundarios y 2 desestructurados), correspondiente a un MNI de 29 individuos adultos de ambos sexos y subadultos de sexo posiblemente masculino e indeterminados. Las inhumaciones que no presentan marcas de insectos incluyen un entierro primario de un individuo subadulto, un secundario compuesto por dos individuos subadultos y dos entierros indeterminados conformados por un subadulto y un adulto. Estas inhumaciones sin marcas están compuestas por un MNE = 24, correspondiente a falanges, metatarsos, mandíbulas y cráneos (45,8%), costillas, vértebras, clavículas, coxales y rótulas (37,6%) y huesos largos (16,6%).

El 98,8% (MNE = 264) de los elementos óseos con modificaciones producidas por insectos presentan varios tipos de marcas en el mismo hueso. Estas corresponden a hoyos (66,7%; MNE = 178), estrías con forma de cuña (57,7%; MNE = 154), túneles (22,5%; MNE = 60) y surcos (6,7%; MNE = 18) (Figuras 2, 3 y 4). Los hoyos y túneles tienen forma ovoide, se presentan aislados o agrupados, especialmente en las epífisis de los huesos largos. Se midieron 283 hoyos, que presentan una longitud promedio de 5,94 mm, $ds = 1,52$ mm (mín. = 2,88 mm; máx. = 12,58 mm) y un ancho promedio de 4,51 mm, $ds = 1,16$ mm (mín. = 2,35 mm; máx. = 8,13 mm).

Si bien las marcas de insectos se encuentran en casi todas las unidades anatómicas, hay una preferencia hacia los huesos largos, tanto de entierros

	Primarios					Secundarios				Desestructurados				Indeterminados			
	MNI	MNE	MAU	MAU%	%SUP	MNI	MNE	MAU	%MAU	MNI	MNE	MAU	%MAU	MNI	MNE	MAU	%MAU
Cráneo	12	12	12	100	92,31	8	8	8	100	0	0	0	0	1	1	1	100
Mandíbula	10	10	10	83,3	76,92	5	5	5	62,5	0	0	0	0	1	1	1	100
Vértebras	13	228	9,5	79,2	73,08	4	28	1,17	14,6	1	2	0,08	5,6	0	0	0	0
Costillas	11	164	6,8	56,9	52,56	4	23	0,96	12	0	0	0	0	1	1	0,04	4,2
Esternón	7	7	7	58,3	53,85	2	2	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Escápulas	9	16	8	66,7	61,54	4	4	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Clavículas	10	19	9,5	79,2	73,08	1	1	0,50	6,3	0	0	0	0	1	1	0,5	50
Húmeros	11	20	10	83,3	76,92	5	5	2,50	31,3	1	1	0,50	33,3	0	0	0	0
Radios	11	17	8,5	70,8	65,38	5	7	3,50	43,8	0	0	0	0	0	0	0	0
Cúbitos	10	16	8,0	66,7	61,54	4	7	3,50	43,8	2	3	1,50	100	0	0	0	0
Sacro	10	10	10	83,3	76,92	3	3	3	37,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Coxis	2	2	2	16,7	15,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coxales	9	16	8	66,7	61,54	4	4	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Fémures	12	21	10,5	87,5	80,77	13	14	7	87,5	2	3	1,50	100	0	0	0	0
Rótulas	8	14	7	58,3	53,85	3	3	1,50	18,8	1	1	0,50	33,3	0	0	0	0
Tibias	11	19	9,5	79,2	73,08	5	7	3,50	43,8	0	0	0	0	0	0	0	0
Peronés	8	16	8	66,7	61,54	3	3	1,50	18,8	1	1	0,50	33,3	0	0	0	0
Astrágalos	9	17	8,5	70,8	65,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcáneos	10	19	9,5	79,2	73,08	1	1	0,50	6,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Metacarpos	10	79	7,9	65,8	60,77	2	5	0,50	6,3	3	12	1,20	80	0	0	0	0
Metatarsos	10	80	8	66,7	61,54	2	3	0,30	3,8	1	3	0,30	20	1	2	0,2	20
Carpos	10	85	5,3	44,3	40,87	2	2	0,13	1,6	2	4	0,25	16,7	0	0	0	0
Tarsos	10	81	8,1	67,5	62,31	1	2	0,20	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Falanges*	13	238	4,3	35,4	32,69	3	8	0,14	1,8	1	23	0,41	27,4	1	1	0,02	1,8
Total	13	1206				16	145			3	53			2	7		

Referencias: *Incluye falanges de manos y pies, %SUP= Porcentaje de supervivencia

Tabla 2. Cuantificación de elementos óseos por tipo de entierro.

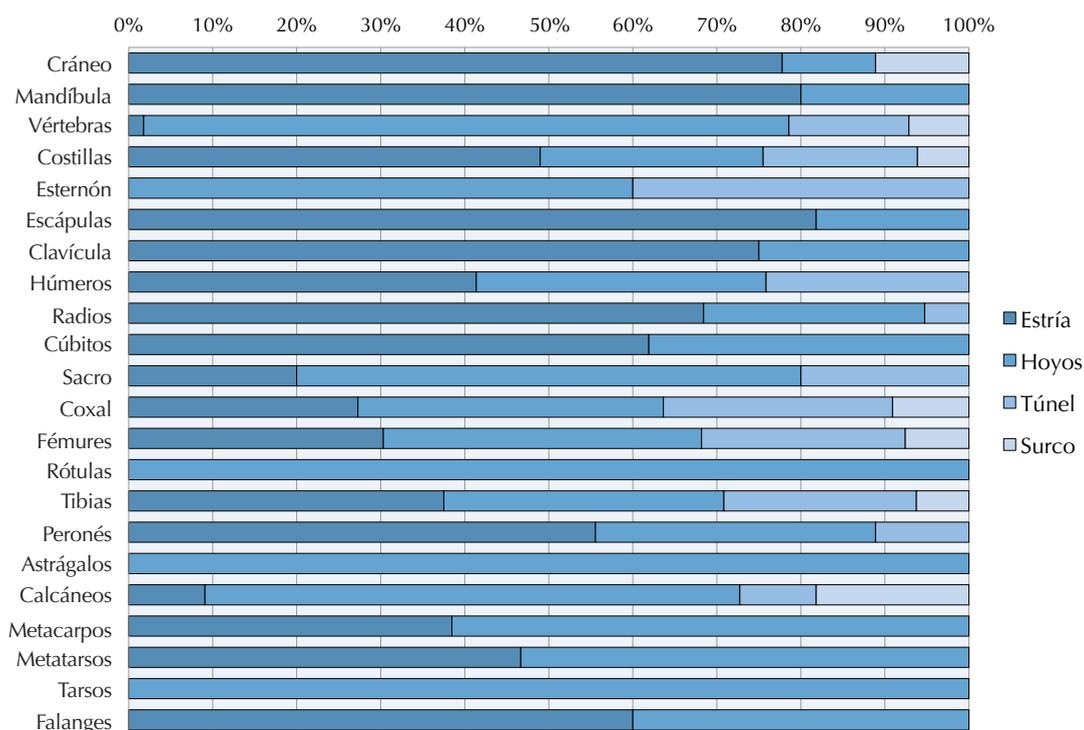


Figura 2. Tipos de marcas de insecto en cada elemento óseo.

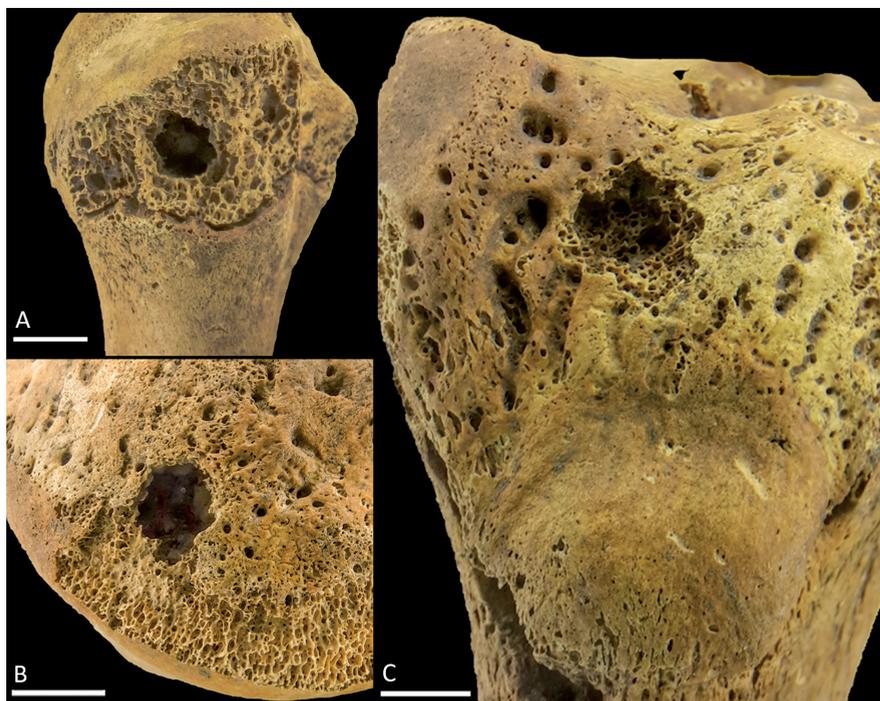


Figura 3. Hoyos en huesos largos. A: epífisis proximal de húmero; B: epífisis distal de fémur; C: epífisis proximal de tibia. Escala 0,5 cm.



Figura 4. Estrías y perforaciones. A: surcos en diáfisis de tibia con estrías superpuestas, selección en círculo con aumento de 40x; B: túnel que atraviesa el cuerpo vertebral; C: diáfisis de tibia con estrías en forma de cuña, selección en círculo con aumento de 40x. Escala 0,5 cm.

primarios como de secundarios. Se detectaron correlaciones estadísticamente significativas entre la frecuencia de elementos anatómicos con marcas y su porcentaje de supervivencia en los entierros primarios ($r_s = 0,55$; $p = 0,005$) y el MAU% en los entierros secundarios ($r_s = 0,59$; $p = 0,003$). Los

entierros desestructurados solamente presentan marcas de insectos en una rótula. No se encontraron marcas en los indeterminados.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de elementos óseos con marcas de insectos entre los individuos femeninos y masculinos ni entre los adultos y subadultos, como tampoco entre los paquetes funerarios, las acumulaciones óseas y los cráneos aislados (Tabla 3). Por lo tanto, para evaluar diferencias en las frecuencias de marcas de insectos entre las modalidades de inhumación, se compararon los entierros secundarios en su totalidad con los entierros primarios y con los desestructurados. Los entierros secundarios son los que presentan una significativa mayor cantidad de marcas de insectos, diferencia que puede observarse no solo en los resultados del chi-cuadrado sino también en sus valores residuales estandarizados. El valor residual de los entierros secundarios es el que más difiere del valor esperado; de esta forma, es el tipo de entierro que más contribuye a refutar la hipótesis nula de no asociación. La

comparación entre los entierros secundarios y los desestructurados, por un lado, y los primarios y desestructurados, por el otro, también arrojaron diferencias estadísticamente significativas en ambos casos (prueba exacta de Fisher $p = <0,001$ y $0,004$, respectivamente).

	Edad		Sexo			Tipo de entierro**		
	Adulto	Subadulto	Femeninos	Masculinos	Indeterminados	Primarios	Secundarios	Desestructurado
MNE total	1179	232	508	668	235	1206	145	53
% (MNE) afectado	18,4 (217)	21,9 (51)	19,6 (100)	19,3 (129)	16,6 (39)	18,2 (219)	31,7 (46)	3,8 (2)
χ^2 (gl= 1)	1,612 (p= 0,204)		0,025 (p= 0,872)		-	15,105 (p< 0,001*)		-
χ^2 (gl= 2)	-	-	1,079 (p= 0,582)			23,537 (p< 0,001*†)		
Residuales estandarizados								
MNE afectados						-0,694	3,504	-2,51
MNE no afectados						0,336	-1,699	1,217

Nota: * Monte Carlo p<0,001 - **Se excluyeron del MNE las inhumaciones indeterminadas - † Significativo después de corrección de Bonferroni.

Tabla 3. Frecuencias y análisis bivariados para las marcas de insectos por edad, sexo y tipo de entierro.

DISCUSIÓN

Los restos óseos de las inhumaciones de Cerro Lutz presentan modificaciones compatibles con la actividad de insectos. Los tipos de marcas óseas observados correspondientes a hoyos, túneles, estrías y surcos pudieron ser causados por diversos agentes que entraron en acción en diferentes momentos de la descomposición cadavérica: abejas (Hymenoptera), termitas (Isoptera), derméstidos y tenebriónidos (Coleoptera). Las abejas pudieron haber producido algunos de los túneles y surcos para crear galerías cuando los elementos óseos estaban secos (Pittoni, 2009). Por su parte, las termitas podrían haber ocasionado algunos de los hoyos y túneles en cualquier momento de la descomposición cadavérica, ya que consumen tanto hueso fresco como seco (Backwell *et al.*, 2012, 2020; Prestes *et al.*, 2014; Queiroz *et al.*, 2017). No obstante, no se encontraron estrías lineales ni con forma estrellada (Backwell *et al.*, 2012), por lo cual su accionar habría sido marginal. Por último, tanto los derméstidos como los tenebriónidos generan marcas similares a las encontradas en Cerro Lutz (Parkinson, 2012; Holden *et al.*, 2013; Zanetti *et al.*, 2015b, 2019). Sin embargo, un conjunto de características de estas marcas nos permite inclinarnos más hacia la acción de derméstidos por sobre la de los tenebriónidos. Tales son los casos de las estrías en cuña y la ausencia de estrías lineales (Parkinson, 2012), ausencia de marcas óseas con base lisa (Holden *et al.*, 2013; Backwell *et al.*, 2022), presencia de surcos sobre el hueso cortical (Parkinson, 2012) y hoyos con forma ovalada (Parkinson, 2012; Zanetti *et al.*, 2019). Además, el 53% de las longitudes y el 86,9% de los anchos de los hoyos miden menos que lo registrado para los tenebriónidos (6 mm; Holden *et*

al., 2013), y se ubican dentro de los rangos de las cámaras pupales de *D. maculatus* (Parkinson, 2012; Zanetti *et al.*, 2019). Sin embargo, no se puede descartar que existan algunas marcas producidas por tenebriónidos durante las últimas etapas de descomposición cadavérica (Lefebvre y Gaudry, 2009; Aballay *et al.*, 2016).

Si bien tanto Hymenoptera como Isoptera podrían ser responsables de algunas de las marcas observadas, consideramos que no son muy pertinentes para inferir conductas mortuorias, ya que acceden a los restos humanos en cualquier momento entre su muerte y el hallazgo arqueológico (Pittoni, 2009; Huchet *et al.*, 2013; Vanin y Huchet, 2017). En cambio, Coleoptera forma parte de la sucesión cadavérica y, por lo tanto, sus marcas óseas permiten identificar el ambiente de descomposición y de esqueletización de los entierros (Martin y West, 1995; Huchet, *et al.*, 2013; Guarido *et al.*, 2021). Dado que su accionar ocurre, preferentemente, cuando el cuerpo se descompone en la superficie (Martin y West, 1995; Centeno *et al.*, 2002), sugerimos algunos escenarios posibles para explicar las marcas de coleópteros en los entierros de Cerro Lutz. El primero de ellos corresponde a una exposición subaérea de los cuerpos hasta o en etapas avanzadas de descomposición o de esqueletización. Esta situación se ajusta bien a los entierros secundarios, tal como fue descrito para otros sitios arqueológicos de la región (Guarido *et al.*, 2021). Este tipo de inhumación implica un entierro temporal del cuerpo, luego del cual este es desenterrado, se limpian los tejidos blandos remanentes y se seleccionan determinadas unidades anatómicas para el armado de la estructura mortuoria. Esta exposición habría sido breve o bajo algún tipo de estructura

con techo debido a que los elementos óseos no presentan grados avanzados de meteorización ósea, evidencias de blanqueamiento por la exposición solar o marcas de carnívoros. Luego, los restos óseos habrían sido transportados al conchero o vueltos a enterrar en él. Este proceso de exposición subaérea explicaría la mayor cantidad de marcas de estos insectos en los elementos óseos de las estructuras secundarias en relación con los entierros primarios.

Las inhumaciones primarias de Cerro Lutz tienen una buena supervivencia de partes esqueléticas con presencia de articulaciones lábiles (falanges de manos y pies, vértebras cervicales, conservación de la articulación costovertebral, glenohumeral, coxo-femoral y femorrotuliana) y buena conservación de las articulaciones permanentes (húmero-cubital, vértebras torácicas y lumbares, lumbosacra, femorotibial). Por lo tanto, la exposición subaérea de los cuerpos sería posible si los procesos de descomposición cadavérica, esqueletización y posterior cobertura con valvas ocurrieran en el mismo espacio. Si los cuerpos se hubieran descompuesto a la intemperie en otro lugar, esperaríamos una gran proporción de inhumaciones primarias con un elevado grado de desarticulación y ausencia de articulaciones lábiles (Duday, 1990; Duday *et al.*, 2014). Esto se debe a que los elementos óseos pierden sostén frente a la descomposición de los tejidos conectivos y a la ausencia de algún elemento que sirva de contención; por lo tanto, caen al espacio vacío previamente ocupado por los tejidos blandos (Duday, 1990).

Por otra parte, los índices de supervivencia de los entierros primarios no se correlacionan con la densidad mineral ósea, presentan bajos estadios de meteorización y no tienen marcas de carnívoros ni de blanqueamiento solar. Por consiguiente, es posible que los cuerpos hayan estado bajo algún tipo de protección hasta que fueran finalmente enterrados. Esta última situación nos lleva a sugerir que la descomposición de los cuerpos habría ocurrido con algún grado/tipo de cobertura. Si bien esta protección podría ser alguna estructura con techo, no podemos descartar que, en el caso de Cerro Lutz, una leve cobertura de valvas de *D. (R.) variabilis* por encima de los restos óseos los protegieran de la fauna carroñera y del accionar de agentes climáticos, pero sin ser una barrera que impidiese el acceso de coleópteros. Luego de un tiempo, los pobladores del lugar habrían añadido más valvas sobre los cuerpos para terminar de cubrirlos. Es importante señalar que la presencia de Dermestidae

ha sido identificada durante las etapas avanzadas de descomposición y de esqueletización en experimentos con ejemplares de cerdos cubiertos con 25 cm de sedimentos finos y que eran expuestos regularmente para control (Bonacci *et al.*, 2021) o bien enterrados a 30 cm sin procesos de apertura periódica de la fosa (Pastula y Merritt, 2013). Si bien el ambiente de depositación de los cuerpos de Cerro Lutz es diferente a los mencionados, los concheros son depósitos altamente porosos y permeables (Stein, 1992; Claasen, 1998). Por lo tanto, consideramos que la presencia de una leve cobertura de valvas por encima de los cuerpos no habría sido un impedimento para el accionar de los insectos. No obstante, son necesarios mayores estudios sobre la presencia de estos insectos en dichos contextos para sostener este tipo de escenario de descomposición cadavérica.

La duración de los procesos de descomposición de los cuerpos varía según las estaciones del año (es más rápida en verano que en otoño) y las condiciones de cobertura pueden extender dicho periodo de descomposición en verano y acortarlo en otoño (Centeno *et al.*, 2002). En este sentido, proponemos que la cobertura de los cuerpos de Cerro Lutz con valvas habría permitido ocultar los cadáveres y, según la época del año, acelerar su descomposición. Esta acción podría haber tenido un fin sanitario o mortuario, como ser el armado de las inhumaciones secundarias. La baja frecuencia de marcas antrópicas (*i.e.*, huellas de corte) en los restos óseos de las inhumaciones secundarias es indicativa de la presencia de poco tejido conectivo al momento de la selección de sus partes (Mazza *et al.*, 2018). Por supuesto, más allá de estas consecuencias, no podemos descartar que la disposición de los cuerpos entre capas de valvas haya tenido alguna connotación simbólica para dicha población.

Por otra parte, si bien en los entierros primarios los individuos masculinos fueron, en su mayoría, colocados en una posición diferente a los femeninos e infantes, la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos y rangos etarios en las frecuencias de marcas de insectos indica que todos los individuos inhumados en Cerro Lutz, indiferentemente de su sexo o edad, transitaban las mismas primeras etapas luego de su muerte. Una situación similar fue detectada para otros dos sitios de la región (Cerro Mayor y Escuela 31), con la particularidad de haber sido elevados artificialmente y de presentar fechados más antiguos (1800-1500

años AP) que Cerro Lutz (Guarido *et al.*, 2021). Los entierros primarios, secundarios e indeterminados de dichos sitios arqueológicos presentan marcas de derméstidos, lo cual apunta a que los restos de estos individuos pasaron también por una etapa de exposición subaérea. Sin embargo, ninguna de las inhumaciones fue hallada entre lentes de valvas, sino que estaban comprendidas dentro de un sustrato fino, mezcla entre arcilla y arena (Loponte *et al.*, 2016) y, a diferencia de los restos óseos de Cerro Lutz, algunos presentan blanqueamiento de la superficie cortical y marcas de carnívoros (Guarido *et al.*, 2021). A pesar de estas diferencias, es evidente que la exposición subaérea fue parte del programa mortuario de estas poblaciones.

CONCLUSIONES

Una de las etapas de las trayectorias mortuorias de los individuos enterrados en Cerro Lutz fue la depositación de los cadáveres en espacios delimitados entre depósitos de valvas, luego de una exposición subaérea. Sin embargo, no se descarta que la descomposición avanzada y la esqueletización de al menos los entierros primarios haya ocurrido con una semicobertura de valvas. Una segunda etapa seguiría a la descomposición cadaavérica o parcial esqueletización, cuando se habría reabierto el espacio mortuario para la extracción y selección de unidades anatómicas para conformar o depositar los paquetes funerarios, acumulaciones óseas y cráneos aislados. La manipulación *post mortem* de los cuerpos es evidente, por ejemplo, en la presencia de marcas de descarnes en algunos restos óseos de los entierros secundarios (Mazza *et al.*, 2018) y en el hallazgo de unidades anatómicas faltantes de un entierro primario en una acumulación ósea adyacente. Si bien este es el único caso de reubicación de unidades anatómicas registrado en Cerro Lutz, es posible que los restos óseos que conforman las otras inhumaciones secundarias pertenezcan a algún individuo aún no recuperado e inhumado en otro lugar del sitio arqueológico. Es importante recordar que Cerro Lutz tiene una extensión superficial considerable y solo se ha excavado una porción de la ocupación arqueológica. Por otro lado, dado su uso reiterado para inhumar cuerpos, no se descarta que algunos entierros secundarios estén compuestos por individuos cuyo proceso de esqueletización y procesamiento tuviera lugar en otros sitios arqueológicos con características sedimentológicas similares a Cerro Lutz

y que luego fueran transportados y colocados en este espacio mortuario.

Las evidencias disponibles hasta el momento nos permiten sostener la presencia de trayectorias mortuorias compartidas entre Cerro Lutz y otros sitios arqueológicos de la región que implicaron la exposición subaérea de los cuerpos e inhumaciones primarias y secundarias con manipulación *postmortem* de los restos óseos. Esto nos lleva a proponer un programa mortuario similar a lo largo de la región del río Paraná inferior sin diferencias cronológicas, que involucró largos periodos de duelo con una compleja interacción entre los muertos y la comunidad viva.

Agradecimientos

A los Dres. Daniel Loponte y Alejandro Acosta por la lectura y comentarios de una versión previa de este artículo. Al Dr. Néstor Centeno, quien generosamente nos brindó su tiempo para la identificación inicial de las marcas de insecto atribuibles a derméstidos.

Este trabajo forma parte de los proyectos "Arqueología de la cuenca inferior y media del río Paraná" (PIP 11220200102940CO) y "Bioarqueología de las Tierras Bajas: aproximaciones al conocimiento de las poblaciones prehispánicas del humedal del Paraná inferior (PICT 2018-02821).

REFERENCIAS CITADAS

- Aballay, F., Flores, G., Silvestro, V., Zanetti, N. y Centeno, N. (2016). An illustrated key to and diagnoses of the species of Tenebrionidae (Coleoptera) associated with decaying carcasses in Argentina. *Annales Zoologici*, 66(4), 703-726. 10.3161/00034541AnZ2016.66.4.021
- Acosta, A., Loponte, D. y Tchilinguirian, P. (2010). Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del río Paraná inferior (delta del Paraná). En G. Cocco y M. R. Feuillet Terzaghi (Eds.). *Arqueología de cazadores recolectores en la Cuenca del Plata* (pp. 191-208). Centro de Estudios Hispanoamericanos.
- Anderson, G.S. y Cervenka, V. (2002). Insects associated with the body: their use and analysis. En W. D. Haglund y M. Sorg (Eds.). *Advances in Forensic Taphonomy, Method, Theory and Archaeological Perspective* (pp. 173-200). CRC Press.

- Backwell, L. R., Huchet, J., Jashashvili, T., Dirks, P. y Berger, L. R. (2020). Termites and necrophagous insects associated with early Pleistocene (Gelasian) *Australopithecus sediba* at Malapa, South Africa. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 560(109989). 10.1016/j.palaeo.2020.109989
- Backwell, L. R., Huchet, J. B., Harrison J. y d'Errico F. (2022). Invertebrate modification of bone. En S. A. Symes, E. N. L'Abbé y J. T. Pokines (Eds.). *Manual of Forensic Taphonomy*. 2^{da} Ed. (pp. 631-666). CRC Press.
- Backwell, L. R., Parkinson A. H., Roberts E. M., d'Errico F. y Huchet, J. B. (2012). Criteria for identifying bone modification by termites in the fossil record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 337-338, 72-87. [10.1016/j.palaeo.2012.03.032](https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2012.03.032)
- Behrensmeyer, A. (1978). Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2), 150-162.
- Bello, S. y Andrews, P. (2006). The intrinsic pattern of preservation of human skeletons and its influence on the interpretation of funerary behaviours. En R. Gowland y C. Knüsel (Eds.). *The Social Archaeology of Funerary Remains* (pp. 1-29). Oxbow Books.
- Bonacci, T., Mendicino, F., Bonelli, D., Carlomagno, F., Curia, G., Scapoli, C. y Pezzi, M. (2021). Investigations on Arthropods Associated with Decay Stages of Buried Animals in Italy. *Insects*, 12, 311. 10.3390/insects12040311
- Boulestin, B. y Duday, H. (2005). Ethnologie et archéologie de la mort: de l'illusion des références à l'emploi d'un vocabulaire. En C. Mordant y G. Depierre (Eds.). *Les pratiques funéraires à l'Age du Bronze en France*. Libro de resúmenes de la mesa redonda organizada en Sens-en-Bourgogne (Yonne) por la Société Archéologique de Sens, 10-12 June 1998 (pp. 17-35). Editions du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques.
- Brooks, S. y Suchey, J. M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5(3), 227-238. 10.1007/BF02437238
- Buikstra, J. y Ubelaker, D. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey.
- Byrd, J. H. y Castner, J. L. (2001). Insects of Forensic Importance. En J. H. Byrd y J. L. Castner (Eds.). *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations* (pp. 43-79). CRC Press.
- Caggiano, M. A., Flores, O., Méndez, M. y Salceda, S. (1978). Nuevos aportes para el conocimiento antropológico del delta del Paraná. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 12, 155-174.
- Centeno, N., Maldonado, M. y Oliva, A. (2002). Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires province (Argentina). *Forensic Science International*, 126, 63-70. [10.1016/S0379-0738\(02\)00037-3](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(02)00037-3)
- Claasen, C.H. (1998). *Shells*. Cambridge Manuals in Archaeology.
- Duday, H. (1990). Observations ostéologiques et décomposition du cadavre: sépulture colmatée ou en espace vide. *Revue archéologique du Centre de la France*, 29(2), 193-196. 10.3406/racf.1990.2634
- Duday, H. (2009). *The archaeology of the dead: Lectures in Archaeothanatology*. Oxbow Books.
- Duday, H., Courtaud, P., Crubezy, E., Sellier, P. y Tillier, A. M. (1990). L'Anthropologie «de terrain» reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 2(3-4), 29-50.
- Duday, H. y Guillon, M. (2006). Understanding the circumstances of decomposition when the body is skeletonized. En A. Schmitt, E. Cunha y J. Pinheiro (Eds.). *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 117-57). Humana Press.
- Duday, H., Le Mort, F. y Tillier, A. (2014). Archaeothanatology and funeral archaeology. Application to the study of primary single burials. *International Journal of Human Diversity and Evolution*, 52(3), 235-246.
- Escosteguy, P. D., Fernández, A. E. y González, M. I. (2021). Insect marks on bones from La Guillerma archaeological locality (Salado River Depression, Buenos Aires, Argentina). *Quaternary*, 4(4), 45. 10.3390/quat4040045
- Galloway, A. (1997). The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert. En W. D. Haglund y M. H. Sorg (Eds.). *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 139-150). CRC Press.
- Galloway, A., Willey, P. y Snyder, L. (1997). Human bone mineral densities and survival of bone elements: a contemporary sample. En W. D. Haglund y M. H. Sorg (Eds.). *Forensic Taphonomy: the Postmortem fate of Human Remains* (pp. 295-317). CRC Press.
- Gaspary, F. (1950). *Investigaciones arqueológicas y antropológicas en un "Cerrito" de la Isla Los Marinos (pcia. de Entre Ríos)*. Imprenta de la Universidad Córdoba.
- Gatto, S. (1939). El paradero-cementerio de Brazo Largo (Delta del Paraná). *Physis*, 16, 365-376.
- Gaudry, E. (2010). The insect colonization of buried

- remains. En J. Amendt, C. P. Campobasso, M. L. Goff y M. Grassberger (Eds.). *Current Concepts in Forensic Entomology* (pp. 273-311). Springer.
- Gładkowska-Rzeczycka, J. J. y Parafiniuk, M. (2001). Atypical cranial vault and cervical vertebrae lesions caused by insects. *Journal of Paleontology*, 13(2), 75-78.
- Go, M. C. (2018). A case of human bone modification by ants (Hymenoptera: Formicidae) in the Philippines. *Forensic Anthropology*, 1(2), 117-123. 10.5744/fa.2018.0012
- González, A. R. (1947). *Investigaciones arqueológicas en las nacientes del Paraná Pavón*. Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo Cabrera".
- González, M., Álvarez, M., Massigoge A., Gutiérrez, M. y Kaufmann, C. (2011). Differential bone survivorship and ontogenetic development in guanaco (*Lama guanicoe*). *International Journal of Osteoarchaeology*, 22(5), 523-536. 10.1002/oa.1271
- Guarido, A. L., Mazza, B., Acosta, A. y Loponte, D. (2021). Hunter-gatherer's mortuary practices in artificial mounds of the lower Paraná River basin (Argentina): an approach through funerary taphonomy. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 36, 102860. 10.1016/j.jasrep.2021.102860
- Holden, A. R., Harris, J. M. y Timm, R. M. (2013). Palaeoecological and taphonomic implications of insect-damaged Pleistocene vertebrate remains from rancho La Brea, Southern California. *PLoS ONE*, 8(7), e67119. 10.1371/journal.pone.0067119
- Huchet, J. B., Deverly, D., Gutiérrez, B. y Chauchat, C. (2011). Taphonomic evidence of a human skeleton gnawed by termites in a Moche-civilization grave at Huaca de la Luna, Peru. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21, 92-102. [10.1002/oa.1110](https://doi.org/10.1002/oa.1110)
- Huchet, J. B., Le Mort, F., Rabinovich, R., Blau, S., Coqueugnot, H. y Arensburg, B. (2013). Identification of dermestid pupal chambers on Southern Levant human bones: inference for reconstruction of Middle Bronze Age mortuary practices. *Journal of Archaeological Science*, 40(10), 3793-3803.
- Klein, R. y Cruz-Urbe, K. (1984). *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. The University of Chicago Press.
- Knüsel, C. J. y Robb, J. (2016). Funerary taphonomy: an overview of goals and methods. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, 655-673. [10.1016/j.jasrep.2016.05.031](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.05.031)
- Lefebvre, F. y Gaudry, E. (2009). Forensic entomology: a new hypothesis for the chronological succession pattern of necrophagous insect on human corpses. *Annales de la Société Entomologique de France*, 45(3), 377-392.
- Loponte, D., Acosta, A. y Tchilinguirian, P. (2016). Estructuras "monticulares", unidades arqueológicas y falsas premisas en la arqueología del Noreste Argentino. *Anuario de Arqueología*, 8, 45-78. <https://doi.org/10.22562/2016.45.06>
- Loponte, D., Parisi, F., Liotta, J., Wagner, M. y Acosta, A. (2019). Los moluscos fluviales en la subsistencia de los grupos cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior. *Comechingonia*, 23(1), 153-182.
- Lothrop, S. (1932). Indians of the Parana delta. *Annals of the New York Academy of Science*, 33, 77-232.
- Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. y Mensforth, R. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 15-28. 10.1002/ajpa.1330680103
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Martin, L. D. y West, D. L. (1995). The recognition and use of dermestid (Insecta, Coleoptera) pupation chambers in paleoecology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 113(2-4), 303-310.
- Mazza, B. (2010). Cerro Lutz: aproximaciones al estudio de las prácticas mortuorias de las sociedades cazadoras-recolectoras del humedal del Paraná inferior. *La Zaranda de Ideas*, 6, 91-116.
- Mazza, B. (2016). Determinación sexual en huesos largos de miembros superiores e inferiores para sociedades cazadoras-recolectoras del sector meridional de la cuenca del Plata, Argentina. *Revista Española de Antropología Física*, 37, 12-27.
- Mazza, B., Acosta, A., Guarido, A. L., Buc, N. y Loponte, D. (2018). Anthropogenic modifications to archaeological human bones from the lower Paraná River basin (Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20, 647-661. 10.1016/j.jasrep.2018.06.013
- Mazza, B. y Loponte, D. (2012). Las prácticas mortuorias en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología Iberoamericana*, 13, 3-21.
- McGowan, G. y Prangnell, J. (2015). A method for calculating soil pressure overlying human burials. *Journal of Archaeological Science*, 53, 12-18.
- Megyesi, M. S., Nawrocki S. P. y Haskell N. H. (2005). Using accumulated degree-days to estimate the postmortem interval from decomposed human remains. *Journal Forensic Science*, 50(3), 618-626.
- Meindl, R. S. y Lovejoy, C. O. (1985). Ectocranial suture

- closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 57-66. 10.1002/ajpa.1330680106
- Mickleburgh, H. L. y Wescott, J. D. (2018). Controlled experimental observations on joint disarticulation and bone displacement of a human body in an open pit: implications for funerary archaeology. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20, 158-167. [10.1016/j.jasrep.2018.04.022](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.04.022)
- Mondini, M. (2003). *Formación del registro arqueofaunístico en abrigos rocosos de la Puna argentina. Tafonomía de carnívoros* [Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires].
- Moorrees, C., Fanning, E. y Hunt, E. (1963). Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *Journal of Dental Research*, 42, 1490-1502. 10.1177/00220345630420062701
- Oliva, A. (2001). Insects of forensic significance in Argentina. *Forensic Science International*, 2, 145-154.
- Parkinson, A. (2012). *Dermestes maculatus and Periplaneta americana: bone modification criteria and establishing their potential as climatic indicators* [Tesis de maestría, University of the Witwatersrand].
- Pastula, E. C. y Merritt, R. W. (2013). Insect arrival pattern and succession on buried carrion in Michigan. *Journal of Medical Entomology*, 50, 2, 432-439. 10.1603/ME12138
- Phenice, T. (1969). A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 30, 297-302. 10.1002/ajpa.1330300214
- Pittoni, E. (2009). Necropoli of Pill'e Matta Quartucciu (Cagliari, Sardinia): wild bee and solitary wasp activity and bone diagenetic factors. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(3), 386-396.
- Pokines, J. y Baker, J. (2013). Effects of burial environment on osseous remains. En J. Pokines y S. Symes (Eds.). *Manual of Forensic Taphonomy* (pp. 73-114). CRC Press.
- Pomi, L. H. y Tonni, E. P. (2011). Termite Traces on Bones from the Late Pleistocene of Argentina. *Ichnos*, 18, 166-171.
- Prestes, A. C., Tepedino, K. P., Kosmann, C. y Pujol-Luz, J. R. (2014). First record of *Rhynchotermes nasutissimus* (Silvestri) (Isoptera: Syntermitinae) associated with rat carrion in Brasília, Brazil. *EntomoBrasilis*, 7(1), 58-61. 10.12741/embrasilis.v7i1.353
- Queiroz, R. A., Soriano, E. P., Carvalho, M. V.,... y Vasconcellos, A. (2017). First forensic records of termite activity on non-fossilized human bones in Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 77(1), 127-131. 10.1590/1519-6984.11415
- Richardson, M. S. y Goff, M. L. (2001). Effects of temperature and intraspecific interaction on the development of *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Medical Entomology*, 38(3), 347-351.
- Rodríguez, W. C. (1997). Decomposition of buried and submerged bodies. En W. D. Haglund y M. H. Sorg (Eds.). *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (pp. 459-467). CRC Press.
- Rodríguez W. C. y Bass, W. M. (1983). Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in eastern Tennessee. *Journal of Forensic Science*, 28, 423-432.
- Rodríguez, W. C. y Bass, W. M. (1985). Decomposition of buried bodies and methods that may aid in their location. *Journal of Forensic Sciences*, 30(3), 836-852.
- Scabuzzo, C. y Ramos van Raap, A. (2017). Nuevos resultados de los estudios osteológicos del sitio Los Tres Cerros 1 (delta superior del río Paraná). *Comechingonia*, 21(2), 201-228.
- Scheuer, L. y Black, S. (2000). *Developmental Juvenile Osteology*. Elsevier.
- Schroeder, H., Klotzbach, H., Oesterhelweg, L. y Püschel, K. (2002). Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. *Forensic Science International*, 127(3), 231-236. 10.1016/S0379-0738(02)00131-7
- Schutkowski, H. (1993). Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *American Journal of Physical Anthropology*, 90, 199-205. 10.1002/ajpa.1330900206
- Stein, J. K. (1992). *Deciphering a Shell Midden*. Academic Press.
- Suby, J. A., Guichón, R. A., Cointry, G. y Ferretti, J. L. (2009). Volumetric BMD values of archaeological human bone remains with pQCT and DEXA. *Journal of Taphonomy*, 7(1), 29-45.
- Tchilinguirian, P. (2013). Paleoambientes y paleogeografía en el humedal inferior del río Paraná, Argentina: una perspectiva geoarqueológica. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series especiales*, 1(3), 17-28.
- Torales, G. J., Laffont, E. R., Godoy, M. C., Coronel, J. M. y Arbino, M. O. (2005). Update on taxonomy and distribution of Isoptera from Argentina. *Sociobiology*, 45(3), 1-35.
- Torales, G. J., Coronel, J. M., Laffont, E. R., Fontana, J. L.

- y Godoy, M. C. (2009). Termite associations (Insecta, Isoptera) in natural or semi-natural plant communities in Argentina. *Sociobiology*, 53(3), 1-55.
- Ubelaker, D. (1999). *Human skeletal remains: Excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum.
- Vanin, S. y Huchet, J. B. (2017). Forensic entomology and funerary archaeoentomology. En E. M. J. Schotsmans, N. Márquez-Grant y S. L. Forbes (Eds.). *Taphonomy of Human Remains: Forensic Analysis of the Dead and the Depositional Environment* (167-186). John Wiley & Sons.
- Wescott, D. J. (2018). Recent advances in forensic anthropology: decomposition research. *Forensic Sciences Research*, 3(4), 327-342. 10.1080/20961790.2018.1488571
- Weiss-Krejci, E. (2011). The formation of mortuary deposits: implications for understanding mortuary behavior of past populations. En S. C. Agarwal y B. Glenncross (Eds.). *Social Bioarchaeology* (pp. 68-106). Wiley-Blackwell.
- White, T. (1953). A method for calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity*, 18(4), 396-398.
- Zanetti, N., Ferrero, A. y Centeno, N. (2015a). Associational patterns of scavenger beetles to decomposition stages. *Journal of Forensic Science*, 60(4), 919-927. 10.1111/1556-4029.12781
- Zanetti, N., Ferrero, A. y Centeno, N. (2015b). Modification of postmortem wounds by *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae) activity: a preliminary study. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 36, 22-24. 10.1016/j.jflm.2015.07.001
- Zanetti, N., Ferrero, A. y Centeno, N. (2019). Depressions of *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae) on bones could be pupation chambers. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 40(2), 122-124. 10.1097/PAF.0000000000000449
- Zanetti, N., Visciarelli, E. y Centeno, N. (2015c). Trophic roles of scavenger beetles in relation to decomposition stages and seasons. *Revista Brasileira de Entomologia*, 59(2), 132-137. 10.1016/j.rbe.2015.03.009
- Zanetti, N., Visciarelli, E. y Centeno, N. (2016). Biological strategies of *Dermestes maculatus* DeGeer (Coleoptera: Dermestidae) at Larval Stages in Different Temperatures. *Neotropical Entomology*, 45(6), 652-657. 10.1007/s13744-016-0415-9

