

KOBIE: Serie Bizkaiko Arkeologi Indusketak - Excavaciones Arqueológicas en Bizkaia, BAI nº8: 159-166
Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia
Bilbao - 2019-2020
ISSN 0214-7971

LOS MACROMAMÍFEROS DE LA CUEVA DE ARMINTXE (LEKEITIO, BIZKAIA)

The large mammals from Armintxe cave (Lekeitio, Bizkaia)

Pedro Castaños Ugarte¹
Ziortza San Pedro²

Palabras clave: Arqueozoología, tafonomía, Paleolítico, País Vasco.
Keywords: Archeozoology, taphonomy, Paleolithic, Country Basque.
Gako-hitzak: Arkeozoologia, tafonomia, Paleolitoko, Euskal Herria.

RESUMEN

El análisis paleontológico y tafonómico de los restos de macromamíferos y aves procedentes de la cueva de Armintxe recuperados en el sondeo del vestíbulo en 2017, ha constatado la ausencia de ocupaciones humanas y apunta a la existencia de un cubil de hienas.

SUMMARY

The paleontological and taphonomic analysis of the remains of macromammals and birds from the Armintxe cave recovered in the entrance survey in 2017, has confirmed the absence of human occupations and points to the existence of a den of hyenas.

LABURPENA

2017an Armintxe aztartategiko atarian egindako zundaketan berreskuratutako makromugaztunen eta hegaztien fauna arrastoen analisi paleontologiko eta tafonomikoak egiaztatu du ez dagoela giza okupaziorik, eta hiena kubil bat dagoela adierazten du.

1 Sociedad de Ciencias Aranzadi. Geo-Q. Santimami Auzoa, 41, E-48940 Leioa; pedrocastanos@yahoo.es

2 Euskal Museoa Bilbao Museo Vasco. Plaza Unamuno, 4, E-48006 Bilbao; ziortza.sanpedro@euskalmuseoa.eus

INTRODUCCIÓN

El presente análisis paleontológico y tafonómico se centra sobre un conjunto fósil de macrovertebrados de cronología paleolítica procedente de la cueva de Armintxe (Lekeitio, Bizkaia). Estos restos fueron recuperados durante el sondeo estratigráfico realizado en la zona más interior del vestíbulo de la cueva, dentro de la II campaña de evaluación arqueológica y estudio del conjunto rupestre realizada en el año 2017, por miembros de AGIRI Arkeologia Elkarte, bajo la dirección de J. C. López Quintana.

1. CONTEXTO ESTRATIGRÁFICO

Durante este sondeo en el interior del vestíbulo se diferenciaron 5 unidades estratigráficas a lo largo de un perfil de 135 cm de espesor y selladas por un horizonte estalagmítico (T1). Sin embargo, únicamente dos unidades estratigráficas, *Gamp* y *Asmp*, han proporcionado restos paleontológicos que son los que se han analizado en este estudio.

Se trata de dos unidades estratigráficas, separadas por un hiato erosivo (V-Avp). De techo a muro, las unidades son *Gamp* y *Avp-Sj* habiendo una datación por C14 para *Gamp* que sitúa esta unidad en torno a 28670 +/- 120 BP, por lo que este nivel se sitúa en el MIS-3, dentro de un momento del Paleolítico superior antiguo.

Unidad estratigráfica *Gamp*. Unidad estratigráfica muy compacta, de 55 cm de potencia (tallas 4 a 9), con predominio de gravas y clastos de litología caliza y bordes aristados, sobre matriz de arcillas plásticas de color marrón rojizo. Un horizonte de bloques (*Bamp*) se concreta en las tallas 8 y 9, donde la fracción bloque adquiere mayor relevancia. El contenido paleontológico, se concentra en la parte meso-inferior del nivel (tallas 7 y 8), donde se define un horizonte de restos óseos (*Gamp-o*) y con una cronología 28670 +/- 120 BP.

Por encima de *Gamp*, se conserva un nivel residual (*Amcp*), adherido a la pared derecha del vestíbulo, arqueológicamente estéril, cubierto por un horizonte estalagmítico (T1) de 2-5 cm de grosor. Inmediatamente por debajo de *Gamp* hay un complejo erosivo (V-Avp) que separa esta unidad de la siguiente *Avp-Sj*.

Unidad estratigráfica *Avp-Sj*. Entre las tallas 10 y 15 del sondeo, se extiende una unidad estratigráfica de 55 cm de espesor, con predominio de finos, arcillas plásticas de color amarillo verdoso (*Avp*) con intercalaciones de finas (milimétricas) láminas de sedimento arenoso de color naranja (*Sj*). Desde el punto de vista arqueológico es un paquete estéril, aunque incluye una concentración con gran densidad de materiales paleontológicos, dentro de una bolsada situada en la parte inferior del nivel, en el vértice SW del cuadrante 1. El relleno de esta bolsada se compone de arcillas y arenas de color

marrón oscuro, con clastos y pequeños bloques (*Asmp*), que son insólitos dentro de esta unidad con predominio de finos. La bolsada incluye tanto restos óseos como coprolitos de hiena.

Inmediatamente por debajo de *Avp-Sj*, hay una unidad estratigráfica asentada sobre el sustrato calizo del vestíbulo (*Cam*) y en la que se determina un testigo residual de 25 cm de espesor de una terraza fluvial compuesta por cantos rodados (tamaño clasto y pequeño bloque) sobre matriz arcillosa marrón.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada en la identificación a nivel anatómico y taxonómico, así como los criterios para la estimación de la edad y del sexo es la común en este tipo de trabajos y por muy repetida en múltiples publicaciones omitimos aquí.

La metodología de análisis en el estudio tafonómico, así como la descripción de las modificaciones observadas en la cueva de Armintxe, están ampliamente descritas en el trabajo de San Pedro y Cáceres (2011) sobre la tafonomía de macromamíferos los niveles del Magdaleniense Inferior de Santimamiñe. Además de esta metodología, se ha consultado los estudios de Delaney-Rivera *et al.* de 2009 y Andrés *et al.* (2012) para las dimensiones de las marcas de mordeduras de diferentes carnívoros. Sin embargo, esta metodología requiere de un mínimo de mordeduras para inferir el tipo de carnívoro sin que Armintxe haya proporcionado un número suficiente de huesos mordidos para cotejar resultados con otras medidas.

3. RESULTADOS

3.1. Composición anatómica y taxonómica de la muestra

Esta intervención arqueológica ha proporcionado 122 restos de macrovertebrados, de los cuales han sido susceptibles de identificación a nivel anatómico y taxonómico 35, que representan un 28,7% de todos los restos recuperados (Tabla 1). El tamaño en número de restos de las dos muestras es muy similar y la proporción de identificados también. El primer rasgo interesante de este conjunto es la elevada proporción de restos identificados que apuntan ya hacia una posible acumulación ósea de carácter no antrópico.

Los 35 restos identificados pertenecen a seis mamíferos: ciervo rojo (*Cervus elaphus*), herbívoro de gran porte (caballo/bisonte/uro), herbívoro de pequeño tamaño (sarrío/corzo), hiena de las cavernas (*Crocota crocuta*), oso (*Ursus arctos/Ursus spelaeus*) y zorro común (*Vulpes vulpes*). Además, hay un resto de ave (Tabla 2).

	Gamp		Asmp		Total	
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
NR identificados	16	30,2	19	27,5	35	28,7%
NR no identificados	37	69,8	50	72,5	87	71,3%
Total NR	53		69		122	

Tabla 1. Distribución del número de restos de las Unidades Estratigráficas Gamp y Asmp.

	Gamp	Asmp	Totales
<i>Cervus elaphus</i>		5	5
Herbívoro grande		4	4
Herbívoro pequeño	1		1
<i>Crocota crocuta</i>	5	10	15
<i>Ursus</i> sp.	3		3
<i>Vulpes vulpes</i>	6		6
Ave indet.	1		1
TOTAL	16	19	35

Tabla 2. Distribución de los restos identificados por especies y unidades estratigráficas.

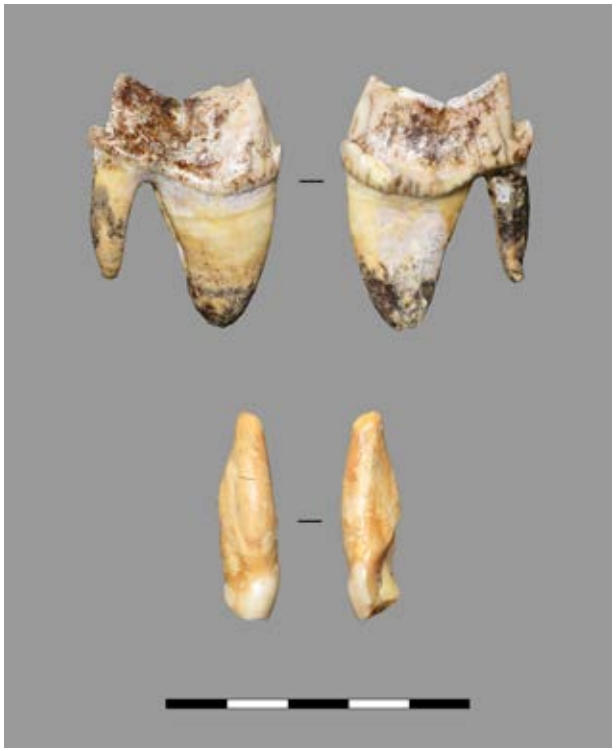


Figura 1. Primer molar inferior izquierdo de *Crocota crocuta spelaea* e incisivo inferior de *Ursus* sp.



Figura 2. Mandíbula derecha de *Vulpes vulpes* procedente de la unidad Gamp.

3.2. Especies presentes

3.2.1. Ciervo

Cervus elaphus

La presencia del ciervo en Armintxe se circunscribe a la unidad estratigráfica Asmp y consta de cinco restos: cuatro craneales y uno apendicular. Todos ellos pudieran pertenecer a un mismo individuo. Destacan dos fragmentos de cráneo con el arranque de las cuernas.

3.2.2. Otros herbívoros

En la unidad estratigráfica Asmp hay cuatro fragmentos de diáfisis de hueso largo que corresponden a un herbívoro de tamaño grande. Por su tamaño no son susceptibles de atribución taxonómica. Pudieran corresponder a un gran bóvido (*Bos primigenius/Bison priscus*) e incluso a un caballo (*Equus caballus*). En este mismo contexto hay también un fragmento de diáfisis de un herbívoro de pequeño tamaño que pudiera corresponder a un sarrío (*Rupicapra pirenaica*) o a un corzo (*Capreolus capreolus*).

3.2.3. Hiena

Crocota crocuta

La hiena ha proporcionado 15 evidencias de distinta naturaleza: un resto anatómico y 14 coprolitos. El primero es un primer molar inferior izquierdo completo (Fig.1). Su morfología es típica del género *Crocota* Kaup, 1832 y difiere del género *Hyaena* Brisson, 1762. Tiene un talónido reducido a un simple cíngulo, carece de metacónido y el cíngulo anterior está bien desarrollado e incluso se extiende por todo el borde anterior. Este último carácter en opinión de algún autor es un rasgo característico de la subespecie *Crocota crocuta spelaea* (Wernert 1957). Las dimensiones de esta pieza dentaria (Long. 31; Anch. 13,4) quedan dentro del dominio de variación de otros ejemplares de la cornisa cantábrica (Castaños 2018: 255, tab. 15). La descripción y análisis de los coprolitos son objeto de un capítulo aparte de esta monografía.

El género *Crocota*, que en la Península Ibérica aparece por vez primera en Atapuerca (García y Arsuaga 1999), puede tener su origen en alguna migración africana (Rohland *et al.* 2005) y comienza a ser habitual en Europa a partir del Pleistoceno medio (Kurten 1962). Se inicia con la forma *Crocota preespelaea* en el Mindel de Mosbach (Schütt 1971), pasando a *Crocota crocuta intermedia* en el interglacial Mindel-Riss de Lunel-Viel (Bonifay 1971), hasta evolucionar a la forma *Crocota crocuta spelaea* considerada como la forma pleistocena y septentrional de la actual hiena manchada *Crocota crocuta*. La hiena de las cavernas es una especie relativamente frecuente en yacimientos europeos del Pleistoceno superior entre los cuales están los de la Región Cantábrica. En el País Vasco está presente en una docena de yacimientos, entre los que destacan la Sima del Polvorín (Castaños 1986) y Labeko Koba (Altuna y Mariezkurrena 2000).

3.2.4. Oso

Ursus spelaeus/Ursus arctos

Hay cuatro piezas dentarias aisladas de oso, que no han podido ser atribuidas a ninguna de las dos especies (oso de las cavernas/

oso pardo) que son habituales en yacimientos cantábricos. Se trata de un primer premolar superior izquierdo, un primer o segundo incisivo inferior derecho, otro incisivo inferior y un fragmento parcialmente digerido de un molariforme.

3.2.5. Zorro

Vulpes vulpes

En la unidad estratigráfica *Gamp* hay media docena de restos de zorro que pueden corresponder todos a un mismo individuo. Por una parte, hay un incisivo y un premolar superiores sueltos. Pero la pieza anatómica más completa es una hemimandíbula derecha que conserva en los alvéolos toda la serie premolar. La muestra se completa con el incisivo y los dos últimos molares que, aunque están sueltos pertenecen a la misma mandíbula (Fig. 2). La morfología de la mandíbula y de los restos piezas dentarias es típica del zorro común (*Vulpes vulpes*).

El origen del género *Vulpes* se remonta hasta el Mioceno como consecuencia de los hallazgos del yacimiento valenciano de Venta del Moro (Morales 1984). En Europa occidental a lo largo del Pleistoceno superior existen y perviven hasta la actualidad dos especies de zorro: el zorro común y el isatis o zorro polar. Este último (*Alopex lagopus*) en la actualidad está circunscrito a regiones circumpolares pero en el pasado hay registros de esta especie especialmente en yacimientos franceses.

3.2.6. Avifauna

La muestra de fauna de Armintxe se completa con un fragmento de ulna de un ave de tamaño pequeño que no ha sido susceptible de atribución taxonómica y que procede de la unidad *Gamp*.

3.3. Alteraciones tafonómicas

El estudio tafonómico de los restos del sondeo del vestíbulo interior de la cueva de Armintxe se ha realizado sobre un conjunto de 122 restos paleontológicos recuperados en los cuadros 1A y 1B de las unidades estratigráficas *Gamp* y *Asmp*.

Se trata de una muestra de reducido tamaño con más del 66% de los fragmentos con menos de 2cm de longitud, dato que complica una aproximación a la historia tafonómica de la cueva. Por tanto, nos limitamos a describir las modificaciones tafonómicas observadas sin poder ir mucho más allá de los propios resultados.

Las alteraciones tafonómicas observadas en los fósiles procedentes de estas unidades estratigráficas son todas no-antrópicas. Las alteraciones más abundantes son los precipitados minerales por manganesos (43,44%) y el redondeo por abrasión hídrica (36,88%) seguido de las erosiones debidas a raíces de plantas (10,65%). Las restantes alteraciones presentan valores más bajos de incidencia y corresponden a grietas longitudinales (4,09%) y mordeduras de carnívoro (3,27%).



Figura 3. Restos alterados por Carnívoro (a) Mordeduras y fracturación en fresco producidas por una hiena sobre un metacarpo de ciervo procedente de la unidad *Asmp* de Armintxe. Se observan marcas lineales y depresiones superficiales en la cortical del hueso. (b) (c) surcos y depresiones más profundas en los bordes de fractura y (d) Molar de oso digerido (o regurgitado) por una hiena procedente de la unidad *Asmp* de Armintxe.

No hay ninguna evidencia diagnóstica en los restos óseos de macromamíferos de Armintxe que permita hablar de actividad antrópica. Si bien en un primer momento se identificaron evidencias de percusión a partir de las modificaciones superficiales observada en un fragmento de metacarpo de *Cervus elaphus* (Arkeoikuska 2018), el análisis tafonómico ha evidenciado que éstas responden a la obtención y consumo de los nutrientes animales, tanto los externos (masa muscular, grasa) como los internos (sangre y médula) por parte de un carnívoro (Fig. 3). En ocasiones las evidencias diagnósticas para diferenciar la intervención de agente humano o carnívoro son similares ya que ambos, además de compartir espacios habitables, intervienen sobre los animales con la misma finalidad nutritiva y las señales que pueden dejar en la superficie de los huesos se localizan en lugares similares. De ahí la confusión con este fragmento de metacarpo que, mediante este estudio, venimos a corregir y que nos permite confirmar la ausencia de intervención humana en la asociación de fauna de Armintxe.

El estudio tafonómico ha puesto de manifiesto la **intervención de carnívoros** en el conjunto de Armintxe. Su intervención es escasa, ya que tan solo se observan 4 restos afectados por acciones de carnívoro, lo que supone 3,27% del total de restos analizados. Las evidencias superficiales identificadas, corresponden a huellas de dientes, concretamente, surcos y depresiones, y a alteraciones por digestión o regurgitación. Las mordeduras se localizan sobre un molar de oso, un metacarpo de ciervo (Fig. 4) y sobre un sesamoideo y un fragmento de hueso no identificados taxonómicamente.

El número de fósiles mordidos es muy bajo lo que imposibilita realizar un estudio detallado del tipo de carnívoro y de su intervención en la asociación fósil. Aun así, y teniendo en cuenta la presencia de un molar de hiena junto a evidencias que, aun siendo escasas, apuntan a un cubil de hiena (abundantes coprolitos y molar de oso digerido/regurgitado), es razonable pensar que uno de los agentes acumuladores y responsable de las mordeduras sea este carnívoro.

En cuanto al tipo y grado de modificación que presentan los elementos esqueléticos intervenidos, no se han observado todas las categorías de mordeduras establecidas por Andrews y Fernández-Jalvo (1997), siendo el tipo B (surcos en superficie), el mejor representado. La acción de los carnívoros se centra en dos restos apendiculares (un sesamoideo de taxon no identificado y un fragmento de

diáfisis de metacarpo de ciervo), un craneal (molar de oso) y un resto de taxón y posición esquelética indeterminado, no habiendo restos axiales mordidos. Esta acción se distribuye de igual manera en las unidades estratigráficas analizadas con dos huesos mordidos en *Gamp* y *Asmp*, respectivamente. No se han hallado superposiciones entre mordeduras de carnívoro y otras alteraciones no-antrópicas que den información sobre el orden de intervención de los carnívoros.

Una de las alteraciones con mayor incidencia en el conjunto fósil es la **abrasión en forma de redondeo** que presentan los huesos en parte de su superficie (en ningún caso en la totalidad de la misma) y que son indicativos de presencia de corrientes hídricas durante la formación del registro fósil. Casi todos los fósiles redondeados muestran unos grados de abrasión avanzado (R2, según Cáceres 1995) y afectan a áreas localizadas de los fragmentos como son los bordes de fractura y algunos bordes naturales que, por su forma convexa y tipo de hueso, cortical o trabecular, y dependiendo de la posición que hayan tenido dentro del depósito han sufrido abrasión con mayor o menor facilidad (Fig. 4).

Este redondeo afecta a un 36,88% del total de fósiles recuperados en el sondeo, de los cuales el 93,33% corresponde a los restos hallados en *Asmp*, siendo prácticamente una modificación exclusiva de esta alteración estratigráfica hallada en la unidad *Avp-Sj*. Recordemos que *Asmp* es una bolsada con alta densidad de restos paleontológicos que aparece en un extremo del cuadro 1A, compuesta por arcillas y arenas, y estratigráficamente situada por encima de una unidad de génesis fluvio-torrencial (*Cam*).

Se han observado formas de alteración por corrosión bioquímica en las superficies corticales, de 13 restos, lo que representa un 10,65% de los fósiles analizados. Estas marcas, de morfología lineal a modo de surcos de corto recorrido y circular o subcircular a modo de depresiones o perforaciones, muy probablemente se deban a la acción de las **raíces de las plantas**. Se trata en todos los casos de disoluciones, no habiéndose observado patrones de ramificación o dendríticos. Todas las disoluciones bioquímicas se han identificado sobre los restos procedentes de la bolsada *Asmp* y en la mayoría de los casos sobre restos del ciervo.

La **precipitación de óxido de manganeso** es la alteración que afecta a más cantidad de restos fósiles con 53 restos que presenta



Figura 4. (a) Fragmento de arranque de cuernas de ciervo y (b) fragmentos de diáfisis de huesos lagos de un herbívoro de talla grande, todos procedentes de *Asmp* con evidente grado de redondeo por abrasión hídrica además de tinción por precipitado de manganeso y agrietamientos longitudinales.

la superficie pigmentada de coloración negra lo que supone un 43,44% de los restos analizados. La alteración por manganeso se ha observado de manera indiscriminada en distintos elementos del esqueleto apendicular y craneal y en todos los taxones y tallas de animales representadas. No existe selección en el tamaño de los restos alterados ya que el manganeso está presente en todas las categorías de dimensión. Tampoco se han hallado diferencias significativas en el grado de pigmentación que pueda relacionarse con la posición de los fósiles dentro del sustrato ya que estas oxidaciones aparecen de manera generalizada afectando a ambas caras de los fragmentos, incluso a los paños de fractura evidenciando una alteración postdeposicional (Fig. 3c).

Sin embargo, los resultados para cada unidad estratigráfica son muy desiguales. Así, la unidad *Asmp*, presenta el mayor porcentaje de restos oxidados por manganeso, con el 79% de representación frente a la unidad *Gamp* con una menor representación, del 20,7% (Fig. 4c y 5). Estos datos son acordes con las características estratigráficas y sedimentarias del sondeo que define una alteración estratigráfica por la cual parte del material paleontológico, posiblemente derivado desde el nivel superior *Gamp*, se cuele, a modo relleno de arcillas y arenas (*Asmp*), en la unidad estéril *Avp-Sj* quedando situada, estratigráficamente, por encima del nivel *Cam*, de origen fluvio-torrencial, lo que supondría un ambiente presumiblemente más húmedo que en la unidad *Gamp*.

Además de estas pigmentaciones oscuras, el 34% de los restos de la unidad *Gamp* presentan tinciones de color rojizo que podrían asociarse a la presencia de una matriz de arcillas plásticas marrón rojizas características de esta unidad.

Únicamente el 4 % del total de fósiles analizados presentan **agrietamientos longitudinales** (Fig. 5). Estos agrietamientos longitudinales, a pesar de su semejanza con los producidos por exposición a los agentes atmosféricos, se relacionan con fluctuaciones de temperatura y de estadios de humedad y sequedad y presentan los bordes de fractura ligeramente levantados (Fernández-Jalvo *et al.* 2010). Se localizan, en todos los casos, en huesos de la unidad *Asmp* concretamente en huesos planos (mandíbula), largos (metacarpo y diáfisis de hueso largo indeterminado) y arranque de cuernas de ciervo, así como en un fragmento de diáfisis de hueso largo de un herbívoro de talla grande. Por tanto, si bien pueden aparecer en todos los segmentos esqueléticos, hay una mayor incidencia en los huesos apendiculares. Estos datos también son acordes con las características sedimentológicas de esta unidad de alteración comentada anteriormente para el caso de la alteración por precipitado de manganesos.

4. CONCLUSIÓN

Uno de los criterios iniciales para diferenciar una acumulación de huesos de origen antrópico de un cubil de carnívoros es la abundancia relativa de carnívoros. En yacimientos arqueológicos la frecuencia de restos de carnívoros es siempre mucho menor que en las acumulaciones cuyos agentes son depredadores animales (Klein and Cruz-Urbe 1984; Pickering 2002). De los datos que ha proporcionado el análisis taxonómico se desprende que en la unidad *Gamp* la relación carnívoros/ungulados es de 14/1 mientras que en *Asmp* es de 24/9. En ambos casos y con este primer dato se podría descartar la actividad humana como agente de acumulación ósea.

Por otro lado, la presencia de huesos digeridos y de coprolitos se utiliza, habitualmente, como rasgo típico de un cubil de hiena. En el caso de Armintxe, además de la significativa abundancia de coprolitos en *Asmp* y la presencia de un molar de la propia hiena, el análisis tafonómico ha confirmado la actividad de carnívoros asociada a la presencia de huesos mordidos y digeridos. Si bien estas evidencias son escasas, con los datos que tenemos podemos pensar que al menos el fragmento de metacarpo de ciervo, mordido y fracturado en fresco para acceder a los nutrientes, así como el molar de oso digerido/regurgitado, muy probablemente se deban a la intervención de la hiena. Este carnívoro habría actuado como agente acumulador de determinadas partes esqueléticas en el cubil.

El análisis tafonómico no ha constatado ninguna evidencia de actividad antrópica en los restos óseos y por tanto esta ausencia de ocupación humana, vendría a apoyar la consideración de este carnívoro como responsable de la acumulación de al menos una parte de la asociación ósea. Recordemos que la hiena es un carroñero habitual en muchos yacimientos paleontológicos del Pleistoceno superior.

Las alteraciones que se producen en momentos postdeposicionales, inciden, sobre todo, en los restos procedentes de la unidad *Asmp*, como unidad de alteración cuyos restos de fauna, posiblemente se desplazan desde el nivel superior *Gamp* de gravas y arcillas, a través de un conducto erosivo subvertical, rellenando parte del nivel inferior *Avp-Sj*, estéril, y con predominio de la fracción fina y arcillas. Estas alteraciones (agrietamientos, oxidaciones por manganesos y redondeo por abrasión hídrica) apuntan a condiciones cambiantes de humedad y temperatura y a la presencia de agua y son acordes con las características sedimentológicas de *Asmp*.

Los óxidos de manganesos y redondeo por abrasión hídrica son las modificaciones más significativas y son indicativas de que el registro fósil se forma (y se altera) en condiciones húmedas y con presencia de agua que ejerce un transporte hídrico, de mayor o menor energía, que contiene fracción gruesa, arcillas y arenas produciendo en fricción con los restos de fauna que acaban redondeándose. Si bien los manganesos están presentes en los restos de las dos unidades estratigráficas analizadas, aunque con mayor incidencia en *Asmp*, la abrasión incide exclusivamente en esta bolsada. Ambas alteraciones estarían favorecidas por un mayor grado de humedad y presencia de agua.



Figura 5. Fragmento de diáfisis de un hueso largo de herbívoro de talla pequeña (sarrío / corzo) procedentes de la unidad estratigráfica *Gamp*. Este fragmento presenta una fractura en fresco pero no hay evidencias de la intervención de agentes humano o carnívoro.

Por el contrario, la unidad superior *Gamp* ha proporcionado pocos restos oxidados por manganeso, siendo esta la alteración postdeposicional más destacada en esta unidad. De hecho, los restos procedentes de *Gamp*, muestran un estado de conservación distinto, no rodados y más mineralizados que los restos procedentes de *Asmp* (mucho más alterados). Este fenómeno se puede observar bien en la mandíbula de zorro, así como en el fragmento de diáfisis de hueso largo de herbívoro pequeño (Fig. 5). El único resto que llama la atención en *Asmp* por tener características que corresponden a los restos en *Gamp*, es el fragmento de metacarpo de ciervo, mordido por hiena y más mineralizado y sin muestra de redondeo ni pulido en comparación con los restos de la bolsada (Fig. 4a).

En esta fase previa al enterramiento o posteriormente a ella, los restos también fueron modificados por la acción de agentes biológicos entre los que cuales hemos reconocido la presencia de raíces de plantas a lo largo de la formación del nivel. La acción de las raíces de las plantas tiene una baja incidencia (10,65%), sin embargo, el hecho de haber observado esta alteración en fósiles recuperados en una zona interior de la cueva, sugiere la existencia de unas condiciones paleoambientales favorables al desarrollo de cierta cobertura vegetal en esta zona relativamente alejada de la boca.

La valoración del grado de incidencia, tanto de los carnívoros como de las alteraciones postdeposicionales que han modificado los fósiles de Armintxe, requiere de un estudio conjunto a partir de una muestra mayor que permita observar fenómenos de distribución espacial preferencial de los restos alterados tanto a nivel sincrónico como diacrónico. Estas distribuciones espaciales permitirán interpretar la incidencia de los mecanismos de alteración biológicos y geológicos y las condiciones microambientales en las que se formó el registro fósil arqueo-paleontológico.

Por tanto, y en función de la asociación fósil estudiada, las alteraciones no-antrópicas observadas en los restos nos remiten a unas condiciones paleoambientales caracterizadas por ambientes húmedos con ciclos de humidificación y desecación y cambios de temperatura propios de ambientes inestables, presencia de agua encharcada y en circulación y actividad bacteriana, características todas estas habituales de depósitos arqueológicos situados en medios cavernarios.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a J.C. López Quintana por la confianza depositada en nosotros al encargarnos el estudio de este conjunto de fauna; a Isabel Cáceres por su apoyo constante.

6. BIBLIOGRAFÍA

Altuna, J.; Mariezkurrena, K.

2000 "Macromamíferos del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco)", en A. Arrizabalaga; J. Altuna (Eds.): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humano en los albores del Paleolítico Superior, *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 52, 107-151.

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

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.; Fernández-Jalvo, Y.

1997 "Surface Modifications of the Sima de los Huesos fossil humans", *Journal of Human Evolution* 33, 194-217.

Bonifay, M.F.

1971 *Carnivores quaternaires du Soud-Est de la France*. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, Série C - Sciences de la Terre, 677 pp. Paris.

Cáceres, I.

1995 *Estudio tafonómico de los procesos de formación del nivel I del Abric Romaní (Capellades, Barcelona): La influencia de la actividad antrópica*, Tesis de Licenciatura, Área de Prehistoria, Dept. de Historia I Geografía, Facultat de Lletres, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

Castaños, P.

1986 "Los carnívoros de los yacimientos prehistóricos vascos", *Munibe (Antropología-Arkeologia)* 42, 253-258.

2018 "Los carnívoros de la excavación histórica de El Castillo", en Castaños (Coord.): *El Castillo: historia de una fauna olvidada*, Monografías del Museo de Prehistoria y Arqueología de Cantabria 1, 244-266.

Delaney-Rivera, C.; Plummer, T.W.; Hodgson, J.A.; Forrest, F.; Hertel, F.; Oliver, J.S.

2009 "Pits and pitfalls: taxonomic variability and patterning in tooth mark dimensions", *Journal of Archaeological Science* 36 (11), 2597-2608.

Fernández-Jalvo, Y.; Andrews, P.; Pesquero, D.; Smith, C.; Sánchez, B.; Bessa-Correia, V.; Geigl, E-M.; Alonso, A.

2010 "Early bone diagenesis in temperate environments: Part I: Surface features and histology", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 288, (1-4), 62-81.

García, N.; Arsuaga, J.L.

1999 "Carnivores from the Early Pleistocene hominid-bearing Trinchera Dolina 6 (Sierra de Atapuerca, Spain)", *Journal of Human Evolution* 37 (3/4), 415-430.

Klein, R.G.; Cruz-Urbe, K.

1984 *The analysis bones from archaeological sites*, University of Chicago Press, Chicago and London, 266 p.

Kurtén, B.

1962 "The spotted hyena (*Crocuta crocuta*) from the middle Pleistocene of Mosbach at Wiesbaden, Germany", *Comment. Biol.* 21, 3-9.

Morales, J.

1984 *Venta del Moro: su macrofauna de Mamíferos y bioestratigrafía continental del Mioceno terminal mediterráneo*. Tesis Doctoral. Madrid.

Pickering, T.R.

2002 "Reconsideration of Criteria for Differentiating Faunal Assemblages Accumulated by Hyenas and Hominids", *International Journal of Osteoarchaeology* 12, 127-141.

Rohland, N.; Pollack, J.L.; Nagel, D.; Beauveal, C.; Airvaux, J.; Pääbo, S.; Hofreiter, M.

2005 "The population history of extant and extinct Hyenas. *Molecular*", *Biology and Evolution* 22 (12), 2435-2443.

San Pedro, Z.; Cáceres, I.

2011 "Tafonomía del registro fósil de macromamíferos del magdalenense inferior tardío de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia)", *Kobie Serie BAI* 1, 1-32.

Schütt, G.

1971 "Die Hyänen der Mosbacher Sande (Altpleistozän, Wiesbaden/Hessen) mit einem Beitrag zur Stammesgeschichte der Gattung *Crocuta*", *Mainzer naturwissenschaftliches Archiv*, Mainz, 10, 29-76.

Wernert, P.

1957 *Contribution á la Stratigraphie paléontologique et préhistorique des sédiments quaternaires de l'Alsace, Achenheim*, Tesis Doctoral, Strasbourg.