

Resumen

El yacimiento de la Cova de Dalt del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón) presenta un relleno cárstico de inicios de Pleistoceno Superior. Entre el registro recuperado existen diversas especies de herbívoros (con un total predominio de *Cervus elaphus*) y carnívoros, así como un reducido conjunto litotécnico. Hay que destacar tres fósiles humanos adscritos en términos generales al grupo de los neandertales. Los análisis tafonómicos y zooarqueológicos sugieren que los materiales entraron en la cavidad una vez eskeletonizados, parcialmente desarticulados e incompletos. Esta historia bioestratinómica exocárstica se vio acelerada por la intervención de diferentes agentes biológicos, principalmente los carnívoros.

Palabras clave: Tafonomía, Carst, Pleistoceno Superior, Actividad de carnívoros, Tossal de la Font.

Abstract

*The site of Cova de Dalt del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón) has a karstic infill from the Early Upper Pleistocene. The fossil assemblage includes several herbivore taxa (being predominant *Cervus elaphus*) and carnivores, associated to a scarce lithotechnical record. On particular note are three human fossils ascribed to the Neanderthals group. Taphonomic and zooarchaeological analyses suggest that the bones entered the cavity once skeletonised, partially disarticulated and incomplete. This exokarstic biostratinomic story was speeded up by the intervention of several biological agents, mainly the carnivores.*

Keywords: *Taphonomy, Karst, Upper Pleistocene, Carnivore's activity, Tossal de la Font.*

Primeros resultados tafonómicos de las asociaciones fósiles de la Cova de Dalt del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón)

Palmira Saladié¹, Isabel Cáceres¹, Andreu Ollé¹, Josep Vallverdú¹, Jan van der Made², Josep M^a Vergès¹, Maria LLuc Bennàsar¹, Lucía López-Polín¹, Carlos Lorenzo¹, Isabel Expósito¹, Francesc Burjachs^{1,3}, Carme Olària⁴, Francesc Gusi⁵ y Eudald Carbonell¹

INTRODUCCIÓN

En la década de 1980 (campañas de 1982 a 1987) se iniciaron las excavaciones por parte del Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas de la Diputación de Castellón en el yacimiento de la Cova de Dalt del Tossal de la Font, poniéndose al descubierto un importante relleno cárstico de finales de Pleistoceno Medio e inicios de Pleistoceno Superior (Gusi *et alii*, 1983, 1987). La cavidad se sitúa en una de las vertientes sobre las que se asienta el pueblo de Vilafamés, a unos 25 km al N de Castellón de la Plana, y a 357 m.s.n.m. El carst se desarrolla en dolomías jurásicas, a partir de una superficie de estratificación fuertemente inclinada y con diferentes galerías gravitacionales. La cavidad forma parte de una amplia red cárstica, con una extensión de más de 2 kilómetros de galerías interiores (E.C. Castelló, 2003). El depósito fosilífero se sitúa en la sala de entrada actual a la cavidad, a pocos metros de la boca de acceso, y rellena una estrecha franja entre la pared de la cueva y un cono formado por grandes bloques endocársticos (Fig. 1).

Entre el registro recuperado se cuentan diversas especies de herbívoros y carnívoros, un reducido conjunto litotécnico y tres fósiles humanos adscritos al grupo de los neandertales (Gusi *et alii*, *op. cit.*, Arsuaga y Bermúdez de Castro, 1987, Arsuaga *et alii*, 2001).

1. Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES). Àrea de Prehistoria, Universtat Rovira i Virgili, Av. Catalunya 35, 43002 - Tarragona.

2. Dpto. De Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., José G. Abascal 2, 28006 - Madrid.

3. Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), (Profesor de Investigación adscrito al IPHES). Av. Catalunya 35, 43002 - Tarragona.

4. Laboratori d'Arqueologia Prehistòrica, Departament d'Història, Geografia i Art, Universitat Jaume I. Campus Riu Sec, 12071-Castelló de la Plana.

5. Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques. Diputació Provincial de Castelló. P.O. 316. E-12080 - Castelló de la Plana.

En 2004, en el marco de un convenio entre la Universidad Jaume I, el Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques de la Diputació de Castelló y el Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), se reanudaron los trabajos en el relleno pleistoceno del yacimiento (Olària *et alii*, 2007).

El tipo de sedimento, una colada arcillosa muy carbonatada y compacta, dificulta enormemente la extracción de los restos. Esto se traduce inevitablemente en una alta fracturación de los mismos. En consecuencia, algunas observaciones tafonómicas se ven limitadas. También significa que la mayoría del material tiene que ser restaurado, es decir, hay que prepararlo (limpiarlo y reconstruirlo) para posibilitar el estudio.

SUCESIÓN ESTRATIGRÁFICA

Los nuevos trabajos en el yacimiento han supuesto la revisión y reinterpretación de la sucesión estratigráfica establecida inicialmente (Gusi *et alii*, 1983: 17).

Los depósitos con fósiles de macrovertebrados del Tossal de la Font presentan una inclinación importante y tienen escasa continuidad lateral. Son cuñas que rellenan un espacio limitado, inferior a un metro de ancho, delimitado por el afloramiento de una brecha de megabloques -muy cementada y con microvertebrados- y por la pared de la cueva. Las relaciones laterales entre dicha brecha y los depósitos con fósiles son difíciles de establecer, especialmente en los niveles arqueopaleontológicos inferiores de la sucesión estratigráfica.

Las unidades arqueopaleontológicas han sido establecidas mediante diastemas con surcos rellenos de depósitos reelaborados y paraconformidades señaladas por la descarbonatación. En principio se han identificado dos grandes conjuntos en los que se produce la sedimentación gravitacional de gran pendiente. Los depósitos de entrada contienen bloques del lapiaz exterior mezclados con arena



Fig. 1. Vista de la excavación.

arcilla posiblemente reelaborada de la brecha cementada con megabloques y depósitos químicos (espeleotemas) que señalan el cierre del punto de entrada. Cada gran unidad tiene un depósito químico en el techo (Fig.2).

El registro paleontológico más abundante se encuentra en la unidad Ila. Ésta presenta una corteza estalagmítica truncada, que aparece reelaborada como litoclastos en la unidad Ib. Estos procesos de sedimentación y vaciado caracterizan este relleno de cueva-fisura, donde la gran pendiente y los deslizamientos parecen haber jugado un importante papel en la abertura de nuevos puntos de entrada y en la creación del espacio para acoger las brechas con macrovertebrados y restos líticos del Pleistoceno Superior.

Aunque no se han recuperado nuevos restos humanos desde que se ha establecido la nueva sucesión estratigráfica, el tramo del antiguo nivel E donde se localiza su aparición en la publicación inicial (Gusi *et alii* 1983:17) se corresponde claramente con la nueva unidad Ila.

A la espera de los resultados de un programa de dataciones (OSL, TL y U/Th) que actualmente está en marcha, de momento disponemos de dos fechas U/Th para dos brechas tapizadas por planchas estalagmíticas situadas por

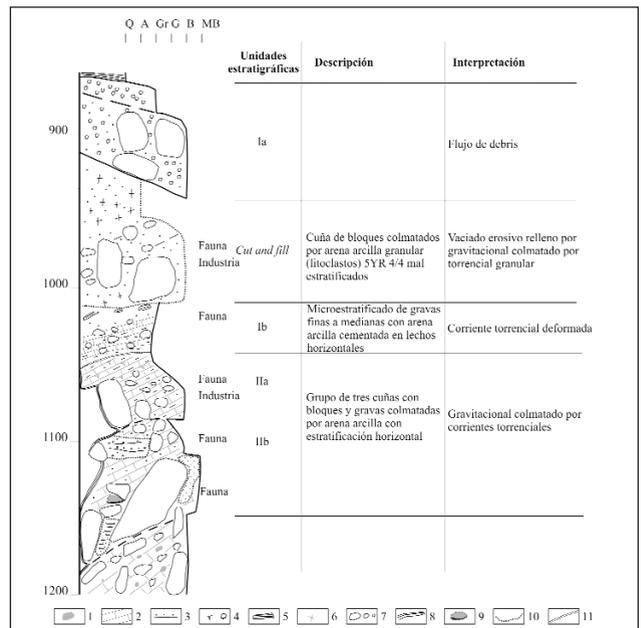


Fig. 2. Columna estratigráfica sintética de la sucesión del cono Pleistoceno del Tossal de la Font. Leyenda: 1, porosidad fenestral; 2, cementación; 3, estratificación horizontal; 4, fisuración con descarbonatación y figuras de carga bajo los clastos; 5, fragmentos de estalagmita; 6, masivo a mal estratificado; 7, colas colisionales de bloques y gravas; 8, plancha estalagmítica microlaminada; 9, vaciado con microlaminado estalagmítico; 10, discordancia secundaria colmatada a semicolmatada; 11, fisura lística (?).

encima de la unidad IIa: una de 61.846 ± 585 y otra (obtenida recientemente y procedente de la unidad Ia) de 56.014 ± 484 años BP. Esta fecha es poco frecuente en los depósitos químicos del carst mediterráneo. El inicio del estadio isotópico 3 puede ser una aproximación bastante precisa, dado que las dos fechas datan supuestamente la misma plancha estalagmítica. Existe también una datación antigua para la parte baja de la sucesión, de 188.929 ± 8.900 años BP, aunque su localización es problemática.

DATOS PALEBOTÁNICOS

La información arqueobotánica disponible hasta este momento es insuficiente para llevar a cabo una interpretación paleoambiental precisa. El registro antracológico contiene únicamente fragmentos de carbón de pino (*Pinus* tipo *halepensis*) y de coníferas indeterminadas en las unidades Ib, Ic&f y IIa (Olària *et alii* 2007).

En cuanto al polen, la presencia de mirto en la unidad Ic&f (que suele acompañar a otros matorrales sobre suelos frescos y húmedos), así como de brezo (*Erica* sp) en la unidad IIa (generalmente asociado a sotobosques de carácter templado), nos indica que el clima durante estas dos fases de ocupación era templado y relativamente húmedo, sobre todo en el caso de la unidad Ic&f. Por otra parte, la alta concentración de microcarbones en la unidad IIa podría indicar la proliferación de incendios forestales naturales relacionados con una etapa de mayor aridez, de mediterraneidad más acusada.

PALEONTOLOGÍA

Las intervenciones desarrolladas a partir de 2004 han permitido recuperar un conjunto fósil que asciende a 510 restos faunísticos. La unidad IIa es la que ha proporcionado mayor número de restos ($n=317 - 62,2\%$) y mayor diversidad taxonómica (Tabla 1). La unidad Ic&f es la segunda en cuanto a número de restos ($n=113 - 22,2\%$) pero, sin

NISP	Ia	Ib	Ic&f	IIa	IIb	IIc&f	Total
Chelonia	1	2	25	7			35
<i>O. cuniculus</i>		2	30	8	1	6	47
<i>Iberomys brecciensis</i>				1			1
<i>Lynx</i> sp		3					3
<i>Felis sylvestris</i>				1			1
Carnivora indet.			1	4		1	6
<i>Equus hydruntinus</i>				2	1		3
cf. <i>Stephanorhinus hemitoechus</i>		2					2
<i>Sus scrofa</i>		7					7
<i>Cervus elaphus</i>		11	14	153		6	184
<i>Capra/Hemitragus</i> sp				1			1
Bovinae indet.				1			1
<i>H. neanderthalensis</i>				3			3
Indeterminados	9	11	43	140	4	13	220
Total	10 (1,9%)	38 (7,4%)	113 (22%)	321 (62,4%)	6 (1,2%)	26 (5,1%)	514

Tabla 1. Lista faunística de la Cova del Tossal de la Font. En los trabajos antiguos (Gusi *et alii* 1983: 21) se cita, además, hiena y *Cuon* sp., así como diversas especies de microfauna no localizadas en las nuevas campañas (op. cit.: 21-22).

embargo, muestra una baja diversidad de taxones, representados por *Oryctolagus cuniculus* y *Chelonia* principalmente. Los otros niveles han proporcionado menos fósiles, destacando la unidad Ib que, a pesar de concentrar tan sólo el 7,5% de los restos, muestra una buena diversidad taxonómica.

Macromamíferos

En general, se observa un predominio de los herbívoros sobre los carnívoros. Entre estos últimos hay seguramente tres taxones. De *Lynx* sp se han recuperado un húmero distal (Fig. 3.d), una patella y un navicular, todos ellos de la unidad Ib. En el nivel IIa apareció un metápodo de un felino de menor tamaño, asignado a *Felis sylvestris*. Finalmente, tenemos un metápodo infantil de un carnívoro de gran tamaño que podría pertenecer a un hiénido, forma citada ya por Gusi *et alii* (1983). Estos autores citan también *Cuon* sp., pero esta forma no ha aparecido en las excavaciones recientes.

En cuanto a los herbívoros, contamos con équidos, bóvidos, suidos, rinocerótidos y, muy especialmente, cérvidos. Hay una primera falange muy pequeña perteneciente a un individuo adulto de un *Equus*. La especie *Equus hydruntinus* del final del Pleistoceno Medio y del Pleistoceno Superior era muy pequeña, mientras que *Equus ferus* era y es más grande. El material de Tossal de la Font pertenece probablemente a *Equus hydruntinus*.

Unos fragmentos de dientes deciduales superiores indican la presencia de un rinoceronte. En general el esmalte

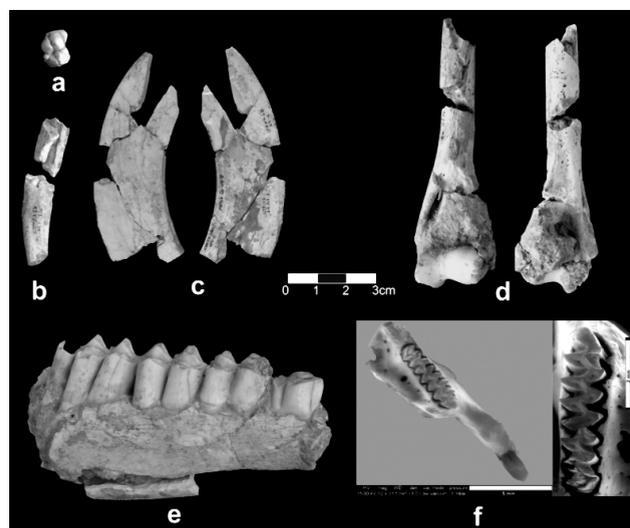


Figura 3. a) Fragmento de molar *Sus scrofa* (Ib); b) fragmento de incisivo de *Sus scrofa* (Ib); c) canino de *Sus scrofa* (Ib); d) porción distal de húmero de *Lynx* sp (Ib); fragmento mandibular (de P₄ a M₃) de *Cervus elaphus* (IIa); e) mandíbula y detalle del molar de *Iberomys brecciensis* (IIa).

del género *Coelodonta* es más grueso y más crenulado que el esmalte de *Stephanorhinus*. Probablemente los restos de este yacimiento pertenecen a *S. hemitoechus*, la única especie conocida del Pleistoceno Superior de España de este género (Cerdeño, 1990, Van der Made y Montoya, 2008). La ausencia de otros restos, no obstante, no nos permite confirmar esta asignación.

También hay restos de suido, concretamente varios fragmentos dentales (Fig. 3.a, b y c). Uno de ellos es un canino inferior de macho, con una cara bucal estrecha y una cara lingual ancha (Fig. 3.c), lo que indica una “sección scrófica”, típica de los caninos de *Sus scrofa*, en contraposición a otras especies europeas continentales de este género, que tienen la sección “verrucósica”.

Tal y como hemos apuntado, el mamífero mejor representado es *Cervus elaphus* (Fig. 3.e). Aunque hay restos formalmente indeterminables, todo el material de Cervidae que se ha podido asignar a una especie, pertenece a *Cervus elaphus*, lo que nos lleva a pensar que no hay otra especie de cérvido. La evolución de esta especie en Europa occidental está marcada por cambios de talla, siendo grandes los ciervos del OIS5, pequeños los del final del OIS5 hasta el OIS3, grandes los del OIS2, y muy pequeños los actuales. Estos cambios no parecen tener relación con los ciclos glaciales ni con la latitud (regla de Bergmann). Los *Cervus* del Tossal de la Font son pequeños, y se encuentran en el límite inferior del rango métrico de las poblaciones del fin del OIS5 hasta el OIS3.

Un molar superior de la unidad IIa pertenece a un caprino, probablemente a *Capra*, pero de momento no se puede descartar la posibilidad de que pertenezca a *Hemitragus*.

La posible edad sugerida por los ciervos (OIS5 terminal hasta OIS3) no contradice las dataciones. La combinación de todos los datos apunta, más o menos, una edad del final de OIS5 o de OIS4.

Microfauna

En la unidad IIa hay una hemimandíbula derecha con el M1 y M2 *in situ* de la especie *Iberomys brecciensis* (Fig. 3.f). Esta especie es característica del Pleistoceno Medio, aunque se extiende hasta inicios del Superior (Cuenca-Bescós, *com. pers.*), y se distribuye mayoritariamente por la geografía de los dominios mediterráneos de Francia, Italia y España. Sin embargo, también está presente en dominios atlánticos como Abri Vaufrey (Marquet, 1989) y en la Sierra de Atapuerca (desde el nivel TD8 a TD10 en Gran Dolina y en las Unidades GII y GIII de Galería) (Cuenca-Bescós y Laplana, 1995; Rosas *et alii*, 1999). Entre el dominio mediterráneo español cabe destacar la presencia

de *I. brecciensis* en Cúllar Baza 1, Áridos-1 (López, 1980), Ambrona (Sesé, 1986) y Cueva del Agua (Ayarzagüena y López, 1976; López, 1980). Esta especie suele indicar la existencia cercana de un biotopo húmedo, con vegetación de ribera o donde el nivel freático es suficientemente alto como para mantener la vegetación siempre fresca. *I. brecciensis* está asociado a faunas de clima templado (Cuenca-Bescós y Laplana, 1995; Cuenca-Bescós *et alii*, 1998, 1999, 2001).

Fósiles humanos

Los tres fósiles humanos recuperados son un fragmento distal de húmero izquierdo (Fig. 4.a), un fragmento de coxal derecho (Fig. 4.b) (Arsuaga y Bermúdez de Castro, 1987; Arsuaga *et alii*, 2001) y un fragmento de diente (Olària *et alii*, 2007). El fragmento de húmero (CTF-1) conserva toda la epífisis distal y muestra una serie de características que lo asemejan a los de *Homo heidelbergensis* y a los *Homo neanderthalensis*: la fosa olecraniana es ancha, profunda y desplazada medialmente respecto al eje longitudinal de la diáfisis, los pilares medial y lateral son estrechos en relación con la anchura del húmero, y la anchura de los pilares es muy asimétrica, donde el pilar medial es relativamente más estrecho que el pilar lateral. Estos rasgos son diferentes en *Homo sapiens*, y permiten asignar los fósiles humanos del Tossal de la Font a las poblaciones europeas del Pleistoceno Medio y a los neandertales (Arsuaga *et alii*, 2001).

Del fragmento de coxal (CTF-2) sólo se conserva la parte superior del acetábulo y la escotadura íleo-isquiática. Aunque su estado fragmentario no permite distinguir características con información taxonómica, destaca la presencia de un surco supra-acetabular muy marcado.

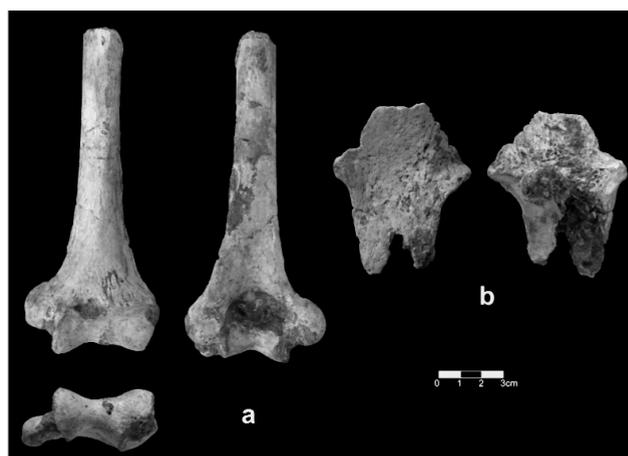


Fig. 4. Restos humanos. a) Vista anterior, posterior y distal del fragmento de húmero CTF-1; b) Vista medial y lateral del fragmento de coxal CTF-2..

El fragmento de diente (CTF-3) corresponde a un molar superior de un individuo infantil.

INDUSTRIA LÍTICA

El conjunto litotécnico está compuesto por 8 objetos de sílex de pequeño formato: 2 procedentes de la unidad Ic&f y 6 de la unidad IIa (cuatro de estos últimos de las campañas antiguas) (Fig. 5). La mayoría de estos instrumentos, 5, son lascas simples mientras que, entre las retocadas, contamos con una punta, una raedera y una raedera denticulada. El estado de conservación de este material es bueno, aunque alguna de las piezas está claramente desilicificada. Las superficies de los objetos no presentan modificaciones postdeposicionales visibles (erosión, falso retoque...). Una de ellas, finalmente, muestra unas claras alteraciones por impacto térmico. Poco podemos decir en cuanto a las características tecnológicas de este reducido conjunto, aunque sí tiene un gran valor tafonómico, ya que atestigua la presencia humana en la propia cavidad o en el entorno inmediato de su entrada.

ANÁLISIS TAFONÓMICO E INTERPRETACIÓN DEL ORIGEN DE LA ACUMULACIÓN

Representación esquelética y actividad antrópica

La unidad IIa, al ser la que mayor número de restos ha proporcionado, es la única que permite una valoración del conjunto por lo que respecta a la integridad anatómica de los diferentes animales representados (Tabla 2). El NMI calcu-

lado para este nivel es de 7: 3 ciervos (1 infantil, 2 adultos), 1 bóvido, 1 caprino y 1 férido adulto y, finalmente, 1 caballo juvenil. El NME asciende a 122, de los que el 79,5% pertenece a ciervo. Este taxón es el que muestra la mayor variabilidad esquelética, mientras que los otros presentan una representación sesgada. La mayor parte de los elementos asignados a ciervo presentan un bajo contenido en nutrientes (basipodios, metapodios y acropodios), mientras que los huesos con mayor abundancia de nutrientes (zigopodios y estilopodios, así como cinturas) están infrarrepresentados.

Además, en esta unidad se han identificado 3 restos de *C. elaphus* con marcas de corte: dos fragmentos diafisarios pertenecientes a un mismo radio y un calcáneo. En el radio, las incisiones se localizan en la cara posterior de la diáfisis distal y se relacionan con actividades de descarnación. El calcáneo, por su parte, muestra una incisión situada en el surco del tendón del músculo flexor, que puede relacionarse con tareas de desarticulación (Fig. 6).

Estas son las primeras evidencias directas de aprovechamiento cárnico por parte de los homínidos en la cueva. Uno de los fragmentos de radio con incisiones también presenta mordeduras de carnívoros aunque, como no están superpuestas, no se puede secuenciar la acción de estos dos agentes biológicos.

Actividad de carnívoros

La actividad de carnívoros se ha identificado en el 7,1% (n=36) de los fósiles recuperados. La evidencia más abun-

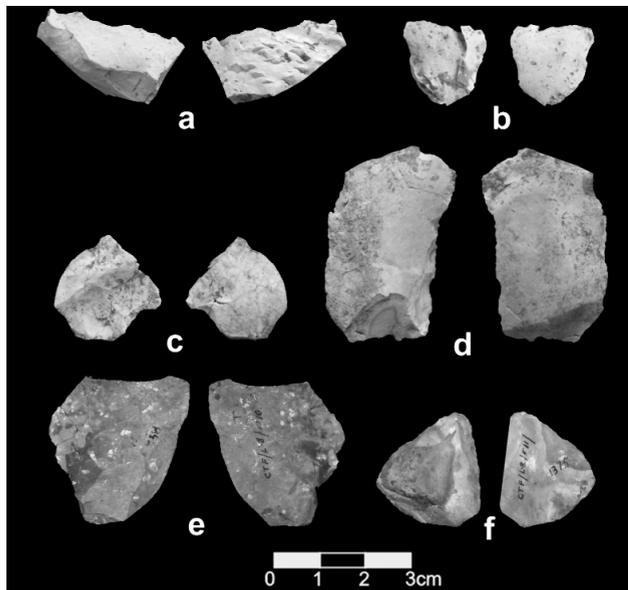


Fig. 5. Industria lítica. Lascas simples de la unidad Ic&f (a, b) y de la unidad IIa (c, e). Raedera denticulada (d) y punta (f), ambas de la unidad IIa.

ELEMENTO	Cervidae	Equidae	Bovinae	Caprinae	Carnivora	Felidae	T. Grande (>300kg)	T. Media (100-300 kg)	T. Pequeña (<100kg)	No identificados	Total
Cráneo	1 (1/1)	-	-	-	-	-	-	2 (-/-)	-	-	3 (1)
Maxilar	2 (5/3)	-	-	-(1/1)	-	-	-	-	-	-	2 (5)
Mandíbula	6 (3/2)	-(1/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	6 (3)
Dientes aislados	28 (-/-)	2(-/-)	-	1(-/-)	-	-	-	-	-	1 (-/-)	32 (-)
Vértebra	6 (6/1)	-	-	-	1 (1/-)	-	-	5 (2/-)	13 (8/-)	-	25 (17)
Costilla	2 (2/1)	-	-	-	-	-	4 (1/-)	6 (1/-)	22 (2/-)	-	34 (6)
Escápula	2 (2/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (2)
Húmero	6 (3/2)	-	-	-	-	-	-	-	1 (-/-)	-	7 (3)
Radio	10 (4/2)	-	-	-	1 (1/-)	-	-	-	-	-	11 (5)
Ulna	-	-	1 (1/1)	-	-	-	-	-	-	-	1 (1)
Carpal	10 (10/2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (10)
Coxal	3 (2/1)	-	-	-	-	-	-	-	1 (1/-)	-	4 (3)
Fémur	2 (2/1)	-	-	-	-	-	-	2 (-/-)	-	-	4 (2)
Tibia	5 (2/2)	-	-	-	1 (1/-)	-	-	-	-	-	6 (3)
Tarsal	16 (16/3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 (16)
Articular	5 (5/1)	-	-	-	-	-	-	-	1 (1/-)	-	6 (6)
Metápodo	19 (7/2)	-	-	-	1 (1/-)	1 (1/1)	-	-	-	-	21 (9)
Falange	30 (27/2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 (27)
H. Largo	-	-	-	-	-	-	-	5 (-/-)	18 (-/-)	-	23 (-)
H. Plano	-	-	-	-	-	-	2 (1/-)	4 (-/-)	7 (-/-)	-	13 (-)
Indeterminado	-	-	-	-	-	-	-	1 (-/-)	-	45 (-/-)	46(-)
Total	153 (97/3)	2 (1/1)	1 (1/1)	1 (1/1)	4 (4/-)	1 (1/1)	6 (2/-)	25 (3/-)	63 (12/-)	46 (-/-)	302

Tabla 2. NISP (número de especímenes identificados), NME (número mínimo de elementos) y NMI (número mínimo de individuos) de los taxones identificados en la unidad IIa. No se incluyen los restos de *O. cuniculus* ni de *Chelonia*. Los datos se muestran de la siguiente manera: NISP (NME/NMI).

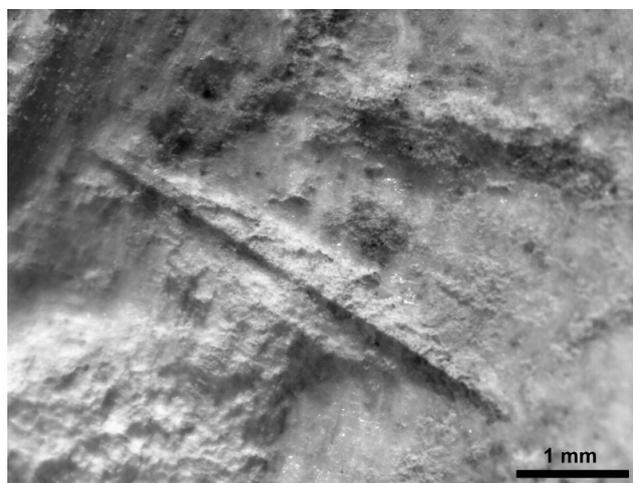


Fig. 6. Marcas de corte en un calcáneo de ciervo de la unidad IIa producidas durante su desarticulación.

dante es la presencia de marcas de dientes (depresiones, improntas y surcos), aunque también se ha observado: pérdida de tejido, bordes crenulados, evidencias de digestión, efectos de enzimas salivares y bordes dentados. La mayor parte de los restos modificados por el consumo de los carnívoros proceden de la unidad IIa, aunque han sido identificados en todas las unidades salvo en la Ia. Las mordeduras aparecen principalmente sobre restos de *C. elaphus*, distribución acorde con la composición general del conjunto.

En el análisis de las marcas de dientes se ha tenido en cuenta su morfología: surcos, depresiones e improntas

(Maguire *et alii*, 1980; Binford, 1981). Se han considerado las medidas (longitud y anchura) de las depresiones e improntas, teniendo en cuenta el tejido en el que se localizan como el método más preciso para establecer el tipo de carnívoro que ha efectuado las señales (Selvaggio, 1994; Selvaggio y Wilder, 2001; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003). No obstante, para ello se ha tenido en cuenta también la presencia de otras modificaciones como el chupe-teo, el mordisqueo, los vaciados, o las digestiones, así como los elementos en los que se encuentran y la talla de peso de los animales a los que pertenecen.

En la unidad Ib hay 4 restos con mordeduras, todos ellos de cérvido. Las modificaciones se relacionan con las pérdidas de tejido esponjoso, en forma de *furrowing* y de vaciado (Fig. 7.a). La depresión de mayor tamaño (8,17 x 7,18 mm) se localiza sobre tejido cortical, indicando la actividad de un gran carnívoro, como la hiena, el león o el oso (Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003; Saladié, 2009).

En la unidad Ic&f los restos con mordeduras son 3, 2 de ellos pertenecientes a animales de talla mediana (1 cérvido y 1 no identificado) y el otro a un lepórido. Las medidas de las mordeduras los restos de mayor tamaño son ambiguas, aunque se puede sugerir la actividad de un carnívoro medio o grande. El coxal de lepórido muestra una serie de improntas multicúspides opuestas en el *ilium* (Fig. 7.b.) Las medidas máximas de estas señales son 3,9 x 2,4 mm y las mínimas de 2,12 x 1,96 mm. Estas características, así como el hecho de que los grandes carnívoros no suelen dejar restos de pequeños animales (Yellen, 1991), sugieren

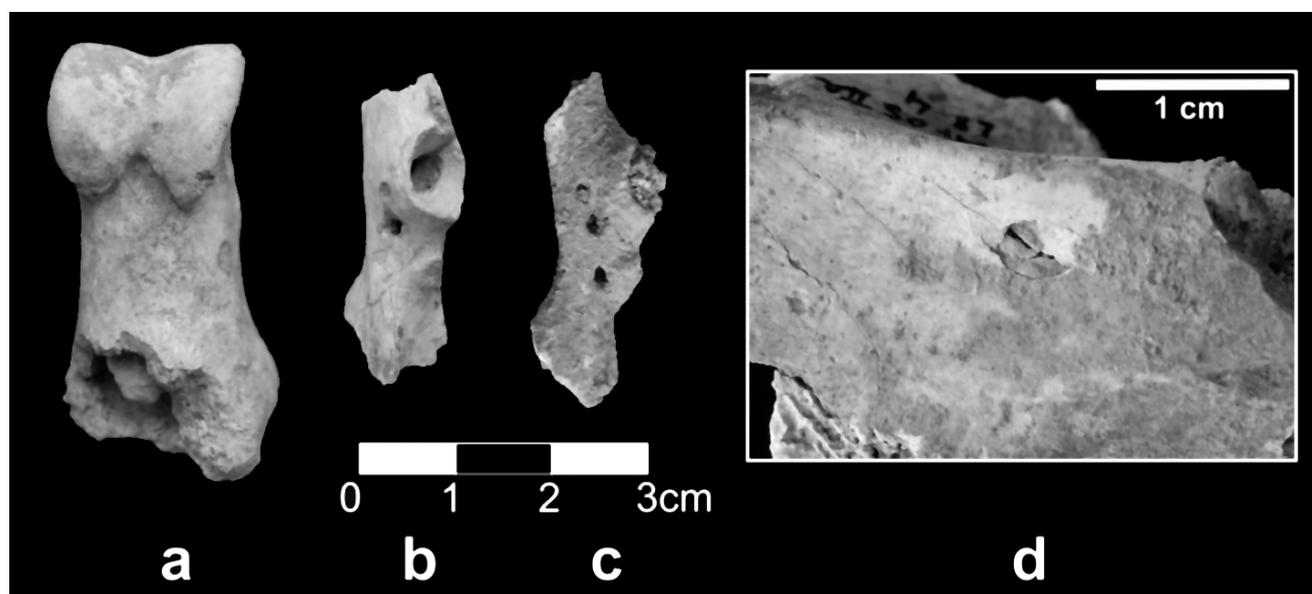


Fig. 7. a) Falange de ciervo con un vaciado en su parte proximal (Ib); b y c) improntas sobre coxales de conejo producidas por un carnívoro de tamaño pequeño (Ic&f y IIc&f respectivamente); d) improntas producidas por un carnívoro de mayor tamaño en una vértebra de animal de talla media (IIa).

la intervención de un pequeño carnívoro de la talla de un lince o un zorro (Andrews y Fernández-Jalvo, 1997; Domínguez-Rodrigo y Piqueras, 2003)

En la unidad IIa el número de restos que muestran algún tipo de mordedura es más elevado ($n=23$). El conjunto está formado principalmente por restos de cérvidos y de animales de talla media y pequeña. También ha aparecido un fragmento de placa de tortuga con marcas de dientes en su superficie. La modificación asociada a las mordeduras más abundante es la pérdida de tejido, localizada principalmente en los cuerpos de las vértebras. También se han hallado dos restos con chupeteo. Las depresiones situadas en tejido esponjoso adquieren un valor máximo de $4,76 \times 4,34$ mm y en tejido cortical de $4,2 \times 2,6$ mm (Fig. 7.d). La escasez de modificaciones asociadas hace que tan solo podamos considerar los caracteres métricos para valorar el carnívoro o carnívoros que han intervenido, aunque este criterio usado de modo aislado puede resultar ambiguo e incluso, en ocasiones, engañoso (Saladié, 2009). No obstante, las medidas máximas obtenidas indican la participación de un carnívoro de talla media o grande, sin que podamos desestimar la intervención de ambos o, incluso, de uno de menor tamaño.

Finalmente, la unidad IIc&f ha aportado 6 restos con mordeduras: 2 de cérvido, 1 de lepórido (Fig. 7.c), 1 de animal de talla mediana, 1 de animal de talla pequeña y, finalmente, 1 no identificado a ningún nivel. Dos de los restos muestran evidencias de corrosión química causada por los ácidos estomacales y un adelgazamiento ocasionado por chupeteo. En este caso, tan sólo disponemos de información suficiente para señalar la intervención de un carnívoro pequeño sobre el lepórido, ya que se trata de un coxal que muestra una impronta multicúspide cuyas medidas son $2 \times 1,8 / 2,23 \times 1,61 / 6,02 \times 2,58$ mm.

Modificaciones postdeposicionales

Las modificaciones postdeposicionales afectan a todos los elementos, taxones y unidades de modo uniforme. Las más frecuentes son la cementación del sedimento en la superficie de los huesos y la pigmentación producida por la precipitación de óxido de manganeso. Ambas modificaciones pueden relacionarse con la presencia de agua en el depósito. Al mismo tiempo, de modo generalizado, el tejido cortical está afectado por corrosión química (Fig. 8), causada por los cambios en la acidez del depósito.

Tanto la cementación como la corrosión química se encuentran en torno al 100% del conjunto. El manganeso se localiza en el 26,5% y aparece disperso en la superficie de los restos. Las fisuras causadas por cambios de hume-

dad afectan al 4,9%. Este conjunto de modificaciones indican la presencia de agua en la cavidad. A este respecto, las escasas fisuras presentes en la superficie de los huesos sugieren unas condiciones de humedad más o menos constantes. El resto de modificaciones, como son raíces, pisoteo, redondeos y pulidos tienen una baja incidencia, afectando cada una de ellas únicamente al 0,6% del conjunto.

El origen de la acumulación

El conjunto óseo de la Cova de Dalt del Tossal de la Font se caracteriza por un predominio de los herbívoros sobre los carnívoros. En general, se trata de taxones de medios abiertos o semi-abiertos, como los ciervos, los grandes bóvidos y los caballos, aunque existen animales propios de hábitats boscosos como el lince, el gato salvaje y el suido. El ciervo es la especie que ha proporcionado mayor número de restos y la que muestra la mejor representación esquelética. Aún así, los esqueletos aparecen incompletos y predominan los elementos distales de las extremidades frente a los elementos con mayor contenido en nutrientes. Por el contrario, los otros taxones han proporcionado escasos restos.

La acumulación de restos de herbívoros en cavidades cársticas puede deberse a diferentes procesos, entre los que destacan las trampas naturales y diferentes tipos de transporte. Éste puede tener un origen biológico (el realizado por homínidos, carnívoros o roedores a lugares referenciales y cubiles) o bien mecánico (que incluye mecanismos físicos como los flujos hídricos o el transporte gravitacional). Todos estos procesos están ampliamente descritos en la literatura zooarqueológica y tafonómica (Voorhies, 1969; Isaac, 1971; Klein, 1975; Brain, 1981; Binford, 1981, 1984; Shipman, 1981; Berehnsmeyer, 1983; Klein y Cruz-Urbe 1984; Berehnsmeyer *et alii* 1986; Bunn, 1986, 1993; Bunn

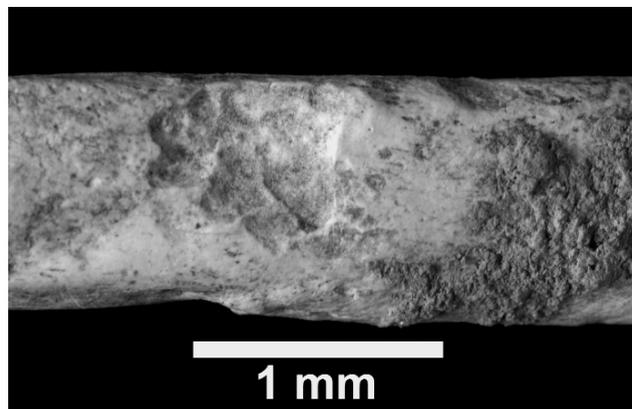


Fig. 8. Corrosión química en la superficie de un metápodo de carnívoro.

et alii, 1988; O'Connell *et alii*, 1988, 1990; Brugal y Jaubert, 1991; Stiner, 1991; Bunn y Ezzo, 1993; Brugal *et alii*, 1997; Pickering, 2002; Pokines y Kerbis-Peterhans, 2007, entre otros).

El conjunto de la Cova de Dalt del Tossal de la Font presenta algunas características similares a las acumulaciones producidas en trampas naturales, como es la presencia de conexiones y semi-conexiones anatómicas (Fig. 9). Sin embargo, la diversidad específica, relativamente baja en todos los niveles; los perfiles de edad, que no se corresponden con perfiles de muertes catastróficas; y la distribución anatómica de los animales, que en ningún caso se muestran íntegros, permiten desestimar este proceso como la causa de la acumulación (Brugal y Jaubert, 1991).

La representación esquelética de los individuos junto a la escasez de industria lítica y de evidencias antrópicas de procesamiento (0,5%) permiten descartar que la cueva funcionase como un lugar referencial para los homínidos (Binford, 1981). Del mismo modo, y a pesar de la presencia de mordeduras en el conjunto (7,1%), éste no se corresponde con las características que cumplen los cubiles de carnívoros, ya que existe un índice de carnivorismo muy bajo, frecuencia baja de huesos modificados, escasez de restos digeridos y ausencia de morfologías de fracturación estandarizadas (Klein, 1975; Binford, 1981; Klein y Cruz-Urbe 1984; Pickering, 2002). Por todo ello, podemos descartar un transporte de origen biológico.

De este modo, debemos considerar únicamente los procesos mecánicos como los responsables del transporte y deposición de los elementos en el interior del carst. La unidad IIa, al ser la que concentra mayor número de restos, es la única que permite una aproximación interpretativa de la formación del conjunto. Así, su perfil anatómico indica cierto equilibrio en la frecuencia de representación de restos craneales, vértebras, extremidades anteriores y poste-



Fig. 9. Ejemplo de segmentos esqueléticos de cérvido en conexión y semiconexión anatómica, característicos de la unidad IIa. A la izquierda, se pueden observar dos hemimandíbulas (izquierda y derecha) entrecruzadas. A la derecha, un metatarso articulado con las falanges, con el calcáneo desplazado.

riores (Fig. 10). Este hecho puede relacionarse con conjuntos originados a partir de la dispersión de carcadas por procesos mecánicos (Boaz y Behrensmeyer 1976; Behrensmeyer, 1983; Lyman, 1994). Ese equilibrio entre los segmentos anatómicos no se adecua a la representación esquelética esperada, según los “grupos Voorhies” para transporte fluvial. Los estudios sobre este tipo de fenómenos se establecen a partir de carcadas enteras y desarticuladas con anterioridad al transporte (Voorhies, 1969), no contemplan la intervención de otros agentes y/o procesos previos al transporte que influyen en la representación del conjunto final (Saladié, 2009). Así, en la Cova de Dalt del Tossal de la Font la acción de carnívoros y homínidos se produjo en el exterior de la cavidad e influyó en el estado inicial que presentaban las carcadas antes del transporte y, por tanto, en la composición final del conjunto. La ausencia de meteorización indica, por un lado, que los elementos sufrieron un enterramiento rápido y una posterior reelaboración o, por otro lado, una rápida resedimentación hacia el interior de la cavidad. La ausencia de modificaciones producidas por raíces junto a la presencia de elementos en conexión y semi-conexión anatómica sugieren que la resedimentación de los mismos es la causa más plausible y que el movimiento se produjo, por tanto, previamente al enterramiento. Es probable, además, que este proceso ocurriese cuando el proceso de esqueletonización de las carcadas no se había completado en todos los casos.

Por todo ello, podemos sugerir una posición secundaria de la asociación fósil del Tossal de la Font. Dicha posición

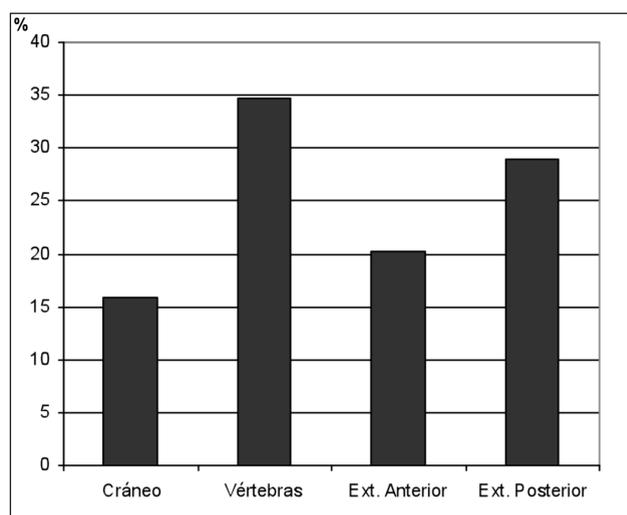


Fig. 10. Frecuencia de restos de cráneos, vértebras y elementos de las extremidades anteriores y posteriores de animales de talla media y pequeña de la unidad IIa (representados principalmente por ciervos).

secundaria se produjo por un transporte de corto recorrido, ya que hay una baja incidencia de modificaciones que indican fricción sobre el substrato como son el pisoteo, el redondeo y la abrasión en la superficie de los restos.

La asociación fósil de la Cova de Dalt del Tossal de la Font responde a un tipo de conjunto producto de diferentes eventos (Behrensmeyer, 1987; Lyman, 1994) que pueden incluir a su vez diferentes causas de muerte e historias tafonómicas distintas previas a su deposición. El resultado, en nuestro caso, es que los fósiles presentan una historia bioestratigráfica de carácter exocárstico y una historia fosildiagnóstica endocárstica. La primera se caracteriza por la intervención de carnívoros, principalmente, y de homínidos sobre algunas de las carcasas. La segunda por la presencia de disolución, corrosión química producida por el sedimento y por una cementación y brechificación generalizadas.

Agradecimientos

Las intervenciones arqueológicas realizadas en la Cova de Dalt del Tossal se han financiado a través de un convenio entre la Dirección General del Patrimonio Cultural de la Generalitat Valenciana y la Universitat Jaume I de Castellón. P.S. ha disfrutado de una beca predoctoral de la Fundación Duques de Soria / Fundación Atapuerca. Agradecemos la colaboración prestada por el Ayuntamiento de Vilafamés en cuestiones de infraestructura, así como la del Grupo Espeleológico de Castellón (especialmente a Jovita y Luismi) durante el trabajo de campo.

Bibliografía

- ANDREWS, P. y FERNÁNDEZ JALVO, Y. (1997). "Surface modifications of the Sima de los Huesos fossil humans". *Journal of Human Evolution*, 33: 191-217.
- ARSUAGA, J. L. & BERMÚDEZ DE CASTRO, J. M. (1987): "Estudio de los restos humanos del yacimiento de la Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 10 (1984): 19-34.
- ; MARTÍNEZ, I.; VILLVERDE, V.; LORENZO, C.; QUAM, R.; CARRETERO, J. M. y GRACIA, A. (2001): "Fósiles humanos del País Valenciano". En V. Villaverde Bonilla (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*: 265-322. Universitat de València: València.
- AYARZAGUENA, J. y LÓPEZ, N. (1976). "Estudio filogenético y comparativo de *Microtus cabreræ* y *Microtus brecciansis*. Doñana", *Acta Vertebrata*, 3(2), 181-204.
- BEHRENSMEYER, A. K. (1983): "Patterns of Natural Bone Distribution on Recent Land Surfaces: Implications for Archeological Site

Formation". En J. Clutton-Brock y C. Grigson (eds) *Animals and Archeology. Hunters and Their Prey*. BAR International Series 163: 93-106. Oxford.

- (1987): "Taphonomy and hunting". En M.H. Nitecki y D.V. Nitecki (eds) *The evolution of human hunting*: 423-450. Plenum Press, New York.
- ; KATHLEEN, D. G. y YANAGI, G. T. (1986). "Trampling as a cause of bone surface damage and pseudocutmarks". *Nature* 319: 768-71.
- BINFORD, L.R. (1981): *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York.
- (1984): *Faunal Remains from Klasies Rives Mouth*. Academic Press, New York.
- BOAZ, N.T. y BEHRENSMEYER, A.K. (1976): "Hominid taphonomy: transport of human skeletal parts in an artificial fluvial environment". *American Journal of Physical Anthropologists*, 45: 53-60.
- BRAIN, C. K. (1981). *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African to Cave Taphonomy*. The University of Chicago Press, Chicago.
- BRUGAL, J. P. & JAUBERT, J. (1991): "Les gisements paléontologiques pléistocènes : indices de fréquentation humaine : un nouveau type de comportement de prédation? ". *Paléo*, 3: 15-41.
- ; J.-P., FOSSE, P. y GUADELLI, J.-L. (1997): "Comparative study of bone assemblages made by recent and Pleistocene hyenids". En L. Hannus Adrien, L. Rossum y P.R. Winham (eds) *Proceedings of the 1993 bone modification conference, Hot Springs, South Dakota*: 158-187. Archeology Laboratory, Augusta College, Hot Springs, South Dakota.
- BUNN, H.T. (1986): "Patterns of Skeletal Representation and Hominid Subsistence Activities at Olduvai Gorge, Tanzania, and Koobi Fora, Kenya". *Journal of Human Evolution*, 15: 673-690.
- (1993): "Bone assemblages at base camps: a further consideration of carcass transport and bone destruction by the Hadza". En J. Hudson (ed) *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, Occasional Paper, 21: 156-168. Southern Illinois University at Carbondale: Center for Archaeological Investigations.
- y Ezzo, J.A. (1993): "Hunting and Scavenging by Plio-Pleistocene Hominids: Nutritional Constraints, Archaeological Patterns, and Behavioural Implications". *Journal of Archaeological Science*, 20: 365-98.
- ; BARTRAM, L. E. y KROLL, E. M. (1988): "Variability in Bone Assemblage Formation from Hadza Hunting, Scavenging, and Carcass Processing". *Journal of Anthropological Archaeology*, 7: 412-457.

- CERDENO, M.E. (1990): "*Stephanorhinus hemitoechus* (Falc.) (Rhinocerotidae, Mammalia) del Pleistoceno Medio y superior de España". *Estudios Geológicos* 46: 465-479.
- CUENCA-BESCÓS, G. y LAPLANA, C. (1995): "Evolución de *Iberomys* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) durante el Cuaternario español". En A. Obrador & E. Vicens (eds.). *XI Jornadas de Paleontología*: 69-72.
- ; CANUDO, J. I. y LAPLANA, C. (1998): "Importancia Biocronológica y Paleoclimática de los Roedores en los Yacimientos de Hominidos del Pleistoceno Inferior y Medio de Atapuerca (Burgos)". En E. Aguirre (ed): *Atapuerca y la evolución humana*: 75-96. Fundación Ramón Areces, Madrid.
- ; - y - (1999): "Análisis bioestratigráfico de los roedores del Pleistoceno Medio del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos). En E. Carbonell, A. Rosas & J.C. Díez (eds.): *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*: 188-210. Junta de Castilla y León, Consejería de Educación y Cultura. Zamora.
- ; - y - (2001): "La séquence des rongeurs (*Mammalia*) des sites du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne)". *L'Anthropologie*, 105, 115-130.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. y PIQUERAS, A. (2003): "The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours". *Journal of Archaeological Science*, 30: 1385-1391.
- ESPELEO CLUB CASTELLÓ (2003): *Catálogo Espeleológico del término municipal de Vilafamés*. Ayuntamiento de Vilafamés.
- GUSI, F.; CARBONELL, E.; ESTÉVEZ, J.; MORA, R.; MATEO, J. y YLL, R. (1983): "Avance preliminar sobre el yacimiento del Pleistoceno medio, Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 7(1980): 7-29.
- ; GIBERT, J., AGUSTÍ BALLESTER, J. y PÉREZ, A. (1987): "Nuevos datos del yacimiento Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 10(1984): 7-18.
- ISAAC, G. (1971): "The diet of early man: aspects of archaeological evidence from Lower and Middle Pleistocene sites in Africa". *World Archaeology*, 2: 278-299.
- KLEIN, R. G. (1975): "Paleoantropological implications of the noan-archaeological bone assemblage from Swartklip: South-Western Cape Province". *South Africa Quaternary Research*, 5: 275-288.
- y CRUZ-URIBE, K. (1984): *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Prehistoric Archaeology and Ecology Series. University of Chicago Press, Chicago.
- LÓPEZ, N. (1980): "Los micromamíferos (*Rodentia*, *Insectivora*, *Lagomorpha* y *Chiroptera*), del sitio de ocupación Achelense de Áridos-1 (Arganda, Madrid). En M. Santonja, N. López y A. Pérez-González (eds): *Ocupaciones Achelenses en el Valle del Jarama*. Arqueología y Paleocología, I: 161-202. Diputación Provincial de Madrid.
- LYMAN, R.L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, New York.
- MADE, J. VAN DER y MONTOYA, P. (2007): "Rinocerontes del Pleistoceno de El Baradello, Plaça de la República y El Molinar en Alcoy, España", *Recerques del Museu d'Alcoi*, 16: 7-18.
- MAGUIRE, D. J.; PEMBERTON, D. y COLLETT, M. H. (1980): "The Makapansgat limeworks grey breccia: Hominids, hyaenas, hystricids or hillwash?" *Palaeontologia Africana*, 23: 75-98.
- MARQUET, J. C. (1989): *Paléoenvironnement et chronologie des sites du domaine Atlantique français d'âge Pléistocène moyen et supérieur d'après l'étude des rongeurs. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles*. Université de Bourgogne, Bourgogne, 637pp.
- O'CONNELL, J.F.; HAWKES, K. y BLURTON JONES, N.G. (1988): "Hadza hunting, butchering, and bone transport and their archaeological implications". *Journal of Anthropological Research*, 44: 113-161.
- ; - y - (1990): "Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza". *Journal of Archaeological Science*, 17: 301-316.
- OLÀRIA, C., GUSI, F., CARBONELL, E., OLLÉ, A., VALLVERDÚ, J., ALLUÉ, E., BENNÀSAR, L., BISCHOFF, J. L., BURJACHS, F., CÁCERES, I., EXPÓSITO, I., LÓPEZ-POLÍN, L., SALADIÉ, P. y VERGÈS, J. M. (2007): "Noves intervencions al jaciment plistocènic de la Cova de Dalt del Tossal de la Font (Vilafamés, Castelló)". *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 24 (2004-2005): 9-26.
- PICKERING, T. R. (2002): "Reconsideration of Criteria for Differentiating Faunal Assemblages Accumulated by Hyenas and Hominids". *International Journal of Osteoarchaeology*, 12: 127-141.
- POKINES, T. J. y KERBIS-PETERHANS, J. C. (2007): "Spotted hyaena (*Crocuta crocuta*) den use and taphonomy in the Masai Mara National Reserve, Kenya". *Journal of Archaeological Science*, 34: 1914-1931.
- ROSAS, A., ARTUSI, E., CUENCA, G., LAPLANA, C. y RODRÍGUEZ, J. (1999): "Asociaciones de microvertebrados en el yacimiento mesopleistoceno de Galería, Sierra de Atapuerca". En E. Carbonell, A. Rosas, y J.C. Díez, (eds): *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. Memorias, 7: 128-134. Consejería de Educación y Cultura. Junta de Castilla y León, Zamora.
- SALADIÉ, P. (2009): *Mossegades d'omnívors. Aproximació experimental i aplicació zooarqueològica als jaciments de la Sierra de Atapuerca*. Tesis Doctoral. Dept. Història I Història de l'Art, Universitat Rovira I Virgili, Tarragona.

- SELVAGGIO, M.M. y WILDER, J. (2001): "Identifying the Involvement of Multiple Carnivore Taxa with Archaeological Bone Assemblages". *Journal of Archaeological Science*, 28: 465-470.
- (1994): "Evidence from Carnivore Tooth Marks and Stone-Tool-Butchery Marks for Scavenging by Hominids at FLK Zinjanthropus Olduvai Gorge, Tanzania". Rutgers University, New Brunswick.
- SESÉ, C. (1986): "Insectívoros, roedores y lagomorfos (*Mammalia*) del sitio de ocupación achelense de Ambrona (Soria, España)". *Estudios Geológicos*, 42: 355-359.
- SHIPMAN, P. (1981): *Life History of a Fossil. An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Harvard University Press, Cambridge.
- STINER, M. C. (1991): "Food procurement and transport by human and non-human predators". *Journal of Archaeological Science*, 18: 455-482.
- VOORHIES, M. (1969): "Taphonomy and population dynamics of early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska". *University of Wyoming Contributions to Geology Special Paper*, 1: 1-69.
- YELLEN, J. E. (1991): "Small Mammals: !Kung San Utilization and the Production of Faunal Assemblages". *Journal of Anthropological Archaeology*, 10: 1-26.