

ESTRATEGIAS DE SUBSISTENCIA EN LOS MOMENTOS FINALES DEL PLEISTOCENO MEDIO: EL NIVEL XII DE LA COVA DEL BOLOMOR (LA VALLDIGNA, VALENCIA)

Subsistence strategies at the last moments of Middle Pleistocene: level XII of Bolomor Cave (La Valldigna, Spain)

Ruth BLASCO*, Josep FERNÁNDEZ PERIS** y Jordi ROSELL***

* IPHES (Institut Català de Paleoeecologia Humana i Evolució Social)-URV (Universitat Rovira i Virgili). Plaça Imperial Tarraco, 1. 43005 Tarragona (España). Correo-e: rblasco@prehistoria.urv.net. Responsable de la correspondencia

** SIP (Servei de Investigació Prehistòrica). Museo de Prehistoria. Diputació de Valencia. C/ Corona, 36. 46003 Valencia (España). Correo-e: FDEZPERIS@terra.es

*** IPHES (Institut Català de Paleoeecologia Humana i Evolució Social)-URV (Universitat Rovira i Virgili). Plaça Imperial Tarraco, 1. 43005 Tarragona (España). Correo-e: jordi.rosell@urv.cat.

Recepción: 2007-10-10; Revisión: 2007-12-13; Aceptación: 2008-01-16

BIBLID [0514-7336 (2008), LXII, julio-diciembre; 63-80]

RESUMEN: La Cova del Bolomor, situada en Tavernes de la Valldigna (Valencia), ofrece uno de los mejores registros faunísticos de la segunda mitad del Pleistoceno medio de la Península Ibérica. La cavidad contiene un relleno sedimentario formado por diecisiete niveles estratigráficos que abarcan desde el OIS 9 al OIS 5e. Esta amplia secuencia cronológica permite abordar diferentes cuestiones relacionadas con los grupos humanos de este periodo y sus relaciones con el medio ambiente. Concretamente, a partir del estudio zooarqueológico del nivel XII (OIS 6), se ha reconstruido la secuencia antrópica de obtención y procesamiento de los recursos faunísticos. De este modo, se han identificado diferentes estrategias de subsistencia llevadas a cabo por los homínidos para la obtención de los animales. Estas técnicas van desde el carroñeo hasta la caza e incluyen el aprovisionamiento de pequeñas presas como las aves (*Cygnus olor*) o los lepóridos (*Oryctolagus cuniculus*). Esta variabilidad de estrategias podría interpretarse como la gran capacidad de adaptación que poseen estos grupos humanos para aprovechar las oportunidades que el medio les ofrece. También se ha observado la existencia de patrones bien sistematizados tanto en el aprovechamiento de los recursos faunísticos externos (piel, carne, tendones) como en la obtención de los recursos internos (médula). Muchos de los elementos diagnósticos que evidencian la fracturación antrópica en el nivel XII presentan cierta sistematización en zonas y partes anatómicas concretas. La existencia de morfologías repetidas en algunos elementos esqueléticos indica una cierta estandarización a la hora de fracturar los huesos. Esta reiteración podría implicar la existencia de mecanismos de aprendizaje o de transmisión de información intergrupal por parte de los grupos humanos del Pleistoceno medio final. En general, este estudio pretende aportar datos sobre las estrategias de subsistencia de los homínidos de la Cova del Bolomor y contribuir al conocimiento de los modos de vida de los grupos humanos del Pleistoceno medio final.

Palabras clave: Pleistoceno medio. Cova del Bolomor. Zooarqueología. Estrategias de subsistencia.

ABSTRACT: Bolomor Cave, located in Tavernes de la Valldigna (Valencia), offers one of the best faunal records in the second half of the Middle Pleistocene in the Iberian Peninsula. The cavity contains a sedimentary deposit composed of seventeen stratigraphical levels ranging from OIS 9 to OIS 5e. This wide chronological sequence allows to deal with different issues related to human groups this period and their relationship with the environment. Specifically, from zooarchaeological study of level XII (OIS 6), we have reconstructed the anthropic sequence of obtaining and processing of faunal resources. Thus, different subsistence strategies carried out by hominids to obtain the animals were identified. These practices range from scavenging to the hunting and include the supply of small prey such as birds (*Cygnus olor*) or leporids (*Oryctolagus cuniculus*). This variability of strategies could be interpreted as the great adaptability that possesses these groups to take advantage of the opportunities the environment offers. It was also noted the existence of systematic patterns well both in the utilization of faunal external resources (skin, meat, tendons) and the obtaining of internal resources (marrow). Many of the diagnostic elements that demonstrate the anthropic breakage at level XII show systematization both in areas and in specific anatomical parts. The existence of morphologies repeated in some skeletal elements indicates a high degree of standardization at the time of bone breakage. This reiteration could imply the existence of learning mechanisms or transmission of information within the group in this chronological period. Overall, this study aims to provide data about the subsistence strategies of hominids in Bolomor Cave and contribute to knowledge about the way of life of human groups in the Last Middle Pleistocene.

Key words: Middle Pleistocene. Bolomor Cave. Zooarchaeology. Subsistence strategies.

1. Introducción

El panorama sobre las estrategias de subsistencia de los homínidos europeos del Pleistoceno medio y superior inicial viene marcado por el clásico debate entre los defensores de la caza como técnica de aprovisionamiento de recursos animales más utilizada (Chase, 1986; Gaudzinski y Roebroeks, 2000; entre otros) y los partidarios del carroñeo como opción más habitual (Binford, 1981, 1989; Stiner, 1994; entre otros). El primer grupo de investigadores abogan por un paradigma basado en el transporte de las partes anatómicas más ricas nutricionalmente a lugares favorables para su procesamiento y consumo. El segundo grupo relega a los homínidos al papel de carroñeros pasivos haciéndolos dependientes de los despojos que abandonan los carnívoros.

Sin embargo, entre la caza más activa y el carroñeo más pasivo existe un abanico importante de posibilidades para conseguir un mismo objetivo: la obtención de nutrientes de origen animal. Actualmente, estos paradigmas se relativizan en función del tipo (primario o secundario), tiempo (inmediato o tardío) y modo (activo o pasivo) de acceso de los homínidos a los animales (Bunn y Ezzo, 1993). En este sentido, un mismo grupo humano puede desarrollar diversos tipos de captación de recursos faunísticos realizando accesos primarios y secundarios en función de variables que arqueológicamente son difíciles de controlar y evidenciar. Para ello la Zooarqueología intenta

reconstruir las secuencias de aprovechamiento faunístico a partir de los elementos conservados, que suelen ser únicamente los tejidos duros de los animales (huesos y dientes).

Siguiendo la secuencia temporal que jerarquiza el aprovechamiento de recursos faunísticos, se pueden distinguir cuatro procesos principales: la obtención del animal, las modalidades de transporte, las técnicas de procesado y consumo y el abandono de los restos (Carbonell *et al.*, 2005). Todos los segmentos de la cadena están altamente relacionados entre sí y, por ello, el primer paso (el modo y tipo de obtención) determina en gran medida la secuencia de aprovechamiento posterior. En esta primera fase es donde se produce la principal interacción entre homínidos y carnívoros. La secuencia de llegada de ambos predadores al lugar de obtención determina la representación anatómica y las marcas sobre los huesos que se presentan en el registro arqueológico.

La identificación de los métodos y técnicas de caza empleados en un yacimiento permiten realizar inferencias sobre el comportamiento social de los grupos humanos del pasado. El presente trabajo pretende aportar datos para conocer, mediante el análisis zooarqueológico del nivel XII de la Cova del Bolomor, algunos aspectos fundamentales sobre la relación de los homínidos del Pleistoceno medio con su entorno inmediato, sobre sus técnicas de obtención de recursos y sus patrones de procesamiento de los animales, así como su comportamiento social.

2. La Cova del Bolomor

La Cova del Bolomor se encuentra en la vertiente meridional de la Vall d'igna, a unos 2 km al SE de la localidad de Tavernes (Valencia). La cavidad se sitúa sobre el margen derecho del Barranco del Bolomor a unos 100 m sobre el nivel del mar a modo de escarpado balcón sobre el valle (Fig. 1 y Fig. 2). Al Noreste del yacimiento, la costa se dispone casi perpendicular al valle, cuya base se extiende prácticamente a nivel del mar y por el que transcurre el río Vaca.

El relleno sedimentario de la Cova del Bolomor está formado en su mayor parte por material alóctono de origen coluvial que se deposita a través de conductos abiertos en paredes y techo. A estos aportes se suman otros autóctonos de origen gravitacional procedentes de desprendimientos cenitales o procesos de meteorización. La serie estratigráfica que se apoya en el roquedo cretácico se inicia con un potente nivel estalagmítico. Sobre este primer relleno en la base se apilan diecisiete niveles geoarqueológicos con proyección subhorizontal y potencia variable según el lugar (Fumanal, 1993, 1995; Fernández Peris *et al.*, 1994) (Fig. 3). El nivel XII posee un sedimento de matriz arcillosa con grandes cantos en forma de lascas, plaquetas de gelifración y bloques. Las características sedimentarias describen una brechificación acusada al NE debido al goteo constante que provoca la línea de cornisa de la cavidad.

El depósito kárstico de la Cova del Bolomor dispone de unas dataciones por Racemización de Aminoácidos (RA) y Termoluminiscencia (TL) que lo sitúan entre el OIS 9 y el OIS 5e. En el nivel XII, se ha obtenido una datación por RA que lo enmarca en una cronología aproximada de 180 Ka abarcando, por tanto, el OIS 6¹.

Actualmente, la industria lítica recuperada en la Cova del Bolomor está compuesta por más de 50.000 piezas líticas, de



FIG. 1. Situación de la Cova del Bolomor (La Vall d'igna, Valencia) en la Península Ibérica.



FIG. 2. Vista de la Cova del Bolomor desde el valle.

¹ Datación realizada por el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de Madrid.

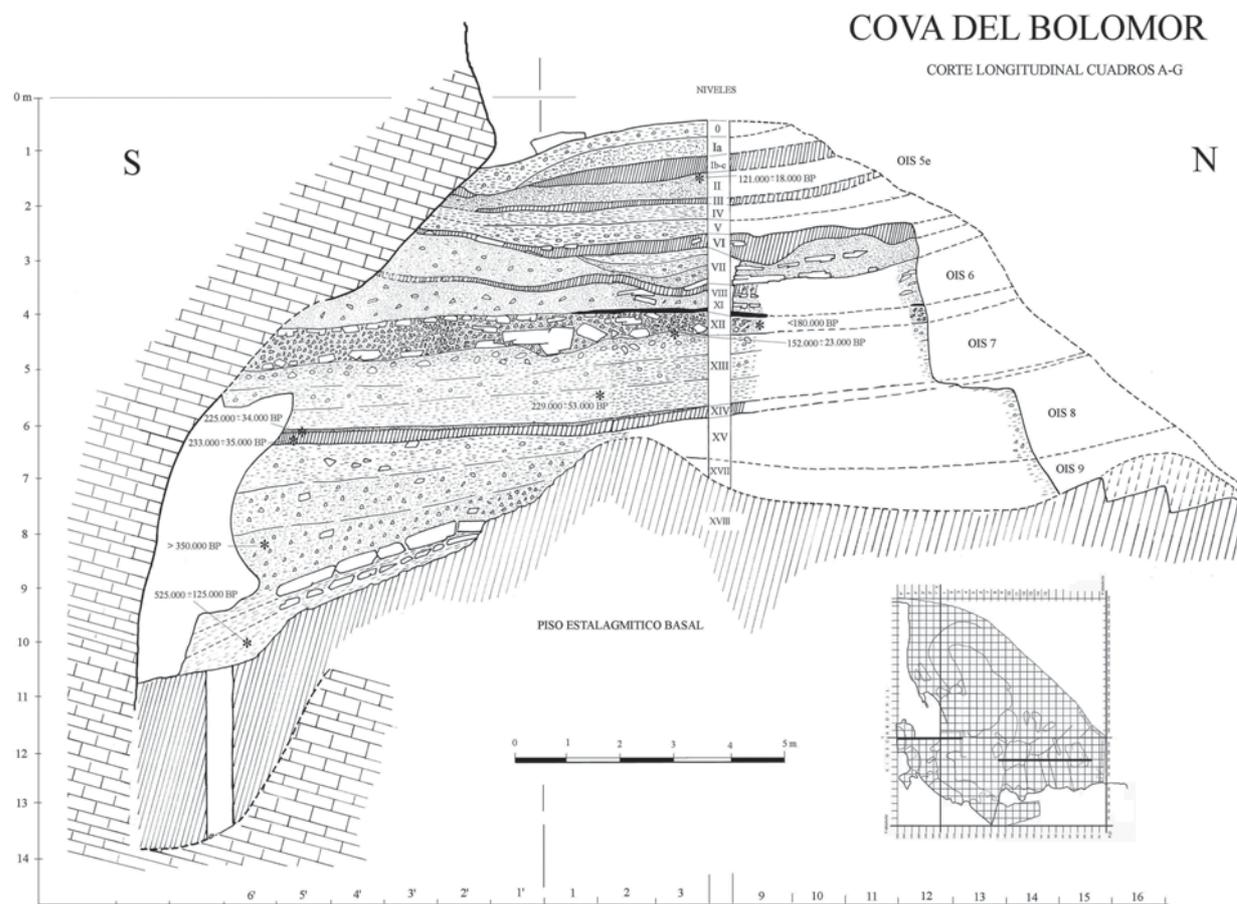


FIG. 3. Proyección estratigráfica longitudinal de la Cova del Bolomor (Fernández Peris, 2006).

las cuales sólo un 11% son útiles retocados. Sin embargo, todos los estadios de la cadena operativa están representados. Las materias primas que se utilizan son principalmente sílex, caliza y cuarcita. Éstas provienen de cantos marinos, coluviales y fluviales del entorno inmediato al yacimiento y de zonas más alejadas como son las cuencas del Xúquer y del Serpis (aproximadamente a 15 km del enclave). Los conjuntos industriales del nivel XII están formados por grandes lascas y presentan un importante porcentaje de macroutillaje que representa el 25% del debitado lítico (Fernández Peris, 2006).

El conjunto faunístico que se ha identificado en la Cova del Bolomor ha permitido clasificar dieciséis especies de macromamíferos. La secuencia bioestratigráfica se caracteriza sobre todo por la presencia del ciervo (*Cervus elephus*), tar (*Hemitragus*

sp.), caballo (*Equus ferus*) y gamo (*Dama* sp.), y por un registro más puntual en determinados momentos de otras especies como el megaloceros (*Megaloceros giganteus*), el jabalí (*Sus scrofa*), el macaco (*Macaca sylvanus*), el asno silvestre (*Equus hydruntinus*), el uro (*Bos primigenius*), el rinoceronte de estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*), el elefante (*Paleoloxodon antiquus*), el hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*) y el castor (*Castor fiber*) (Martínez Valle, 2001; Fernández Peris *et al.*, 1997). La presencia de carnívoros en la cavidad es esporádica, tanto a nivel de representación anatómica como a nivel de incidencia sobre el registro óseo. Se han identificado restos fósiles de *Ursus arctos*, *Canis lupus* y *Lynx* sp. En base a los taxones documentados en cada nivel, se ha realizado una aproximación paleoclimática (Martínez Valle, 2001) que se complementa con los estudios

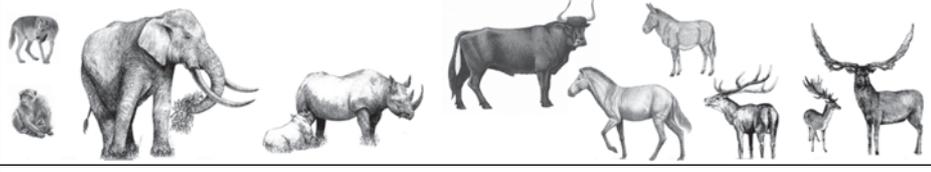
Fases paleoclimáticas	Niveles estratigráficos	Taxones identificados
Bolomor IV	I II III IV V VI	
Bolomor III	VII VIII IX X XI XII	
Bolomor II	XIII XIV	
Bolomor I	XV XVI XVII	

FIG. 4. Macromamíferos identificados en la Cova del Bolomor según las fases paleoclimáticas establecidas y sus niveles estratigráficos.

de sedimentología, paleobotánica y microfauna en el yacimiento (Fumanal, 1993, 1995; Fernández Peris *et al.*, 1994, 1997, 1999, 2003; Guillem, 2001a) (Fig. 4). Desde esta perspectiva, la fase Bolomor I (niveles XVII, XVI y XV) refleja unas condiciones frescas y con cierta humedad estacional. La fase Bolomor II (XIV y XIII) representa un cambio hacia condiciones climáticas templado-cálidas y húmedas. La fase Bolomor III (XII-VIII) se corresponde con un momento de formación húmeda que evoluciona hacia unas condiciones frías y áridas. Y, finalmente, la fase climática Bolomor IV (niveles del VII-I) cierra la secuencia con un periodo de clima templado con oscilaciones húmedas. En general, la distribución de las diferentes especies a lo largo de toda la serie estratigráfica y sus frecuencias relativas indican cambios ambientales suaves en el entorno del yacimiento. Es importante resaltar, también, la presencia de pequeños mamíferos como *Oryctolagus cuniculus* cuyo grado de representación varía en función del nivel, siendo más abundante en los niveles IV, XV

y XVII. Las aves también están presentes en el enclave, ejemplo de ello es el cisne (*Cygnus olor*) recuperado en el nivel XII. Los restos óseos de micromamíferos de la Cova del Bolomor han sido introducidos principalmente por pequeños carnívoros (*Vulpes vulpes*) mediante la deposición de excrementos en el interior de la cavidad y por rapaces nocturnas (*Strix aluco*) al regurgitar aquellas partes de las presas que sus estómagos no han podido digerir (pelos, huesos y dientes) (Guillem, 2001a). Se han recuperado restos de *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, *Galemys* sp., *Microtus arvalis*, *Microtus brecciensis*, *Neomys* sp., *Crocidura russula*, *Elyomis quercinus*, *Sciurus* sp., *Allocricetus bursae* y *Apodemus sylvaticus* (Guillem, 2001a).

Las intervenciones desarrolladas hasta el presente han proporcionado restos de la utilización del fuego en los niveles II, IV, XI y XIII. Durante la excavación del primer nivel, se documentaron posibles vaciados de cenizas entre brechas, que fueron interpretados como la limpieza de los hogares para la preparación de nuevas estructuras

de combustión (Fernández Peris, 2001; Fernández Peris *et al.*, 1997). En el nivel IV, se recuperaron los restos de tres hogares que dejaron como testigo sedimento termoalterado de color rojizo (capa de rubefacción). Uno de ellos incluía piedras térmicamente alteradas en su base. El nivel XI, enmarcado en el OIS 6, contenía dos hogares simples sin estructuración interna. Recientemente se ha documentado la existencia de dos estructuras de combustión en el nivel XIII. Los análisis están siendo llevados a cabo actualmente y por el momento sólo disponemos de una datación por Racemización de Aminoácidos sobre malacofauna recogida en el área del hogar que le otorga una cronología de $228 \pm 53 \text{ Ka}^2$. Estamos, por tanto, ante la presencia más antigua del uso controlado del fuego en la Península Ibérica. La importancia que aporta la Cova del Bolomor en este aspecto es la disposición de una amplia secuencia de aproximadamente 250 Ka que alternan niveles con y sin fuego. En este sentido, nos adentramos en el debate temporal sobre el origen y control del fuego en Europa.

Los fósiles humanos recuperados hasta ahora en la Cova del Bolomor corresponden a siete piezas óseas y dentales. Algunos de los restos proceden del cribado de sedimentos removidos producidos por los antiguos trabajos de cantería de los años '30 del siglo pasado y otros han sido recuperados en proceso de excavación y, por tanto, con clara ubicación estratigráfica. Según Arsuaga y colaboradores (2001), la morfología de los restos humanos de la Cova del Bolomor es compatible con la de los fósiles humanos europeos del Pleistoceno medio.

3. Metodología

El análisis faunístico del nivel XII se ha realizado siguiendo una metodología zooarqueológica con algunas aportaciones tafonómicas e incluye el estudio de todos los restos fósiles recuperados hasta la campaña del 2005. Los datos se obtienen a partir del análisis anatómico, taxonómico y de las modificaciones estructurales de los huesos. Para la identificación esquelética y específica se han utilizado atlas de anatomía comparada y colecciones de referencia. En ocasiones, el grado de fragmentación del registro óseo ha dificultado su atribución

tanto anatómica como específica. Sin embargo, estos fragmentos *a priori* "no identificados" han sido clasificados a nivel esquelético según sus características morfológicas en: 1) huesos largos, 2) planos y 3) irregulares (carpales, tarsales y patellas). Y a nivel específico, se han agrupado según categorías estimadas de peso que dependen del tamaño y la edad de los animales. Tomando como referencia trabajos anteriores desarrollados en yacimientos peninsulares de cronologías similares a las de la Cova del Bolomor (Díez *et al.*, 1999; Huguet *et al.*, 1999), se han establecido cinco tallas de peso para los taxones identificados: 1) talla muy grande (taxones mayores de 1.500 kg), 2) talla grande (entre 300 y 1.500 kg), 3) talla media (entre 100 y 300 kg), 4) talla pequeña (entre 20 y 100 kg) y 5) talla muy pequeña (inferiores a 20 kg) (Fig. 5).

En este estudio, el reemplazamiento y desgaste dental ha sido el mejor indicativo para conocer la edad de muerte de los animales (Silver, 1969; Marizkurrena y Altuna, 1983; Azorit *et al.*, 2002). No obstante también se ha recurrido al grado de epifisación de los huesos (Silver, 1969; Barone, 1976) o al tipo de tejido cortical (compacto en adultos o más poroso en inmaduros). Una vez realizada la identificación anatómica y taxonómica del conjunto, el siguiente paso es la contabilización y

Categorías por pesos	Taxones y edades
Talla muy grande >1.500 kg	Elefante juvenil y adulto
Talla grande 500-1.500 kg	Elefante infantil Rinoceronte adulto y juvenil Gran bóvido adulto y juvenil Megalocero adulto y senil Équido adulto y senil
Talla media 100-500 kg	Ciervo juvenil, adulto y senil Équido infantil y juvenil
Talla pequeña 20-100 kg	Tar juvenil y adulto Gamo infantil y adulto Macaco adulto Lince adulto Castor adulto
Talla muy pequeña < 20 kg	Macaco juvenil Conejo infantil, juvenil y adulto Cisne

FIG. 5. Tallas utilizadas para el nivel XII de la Cova del Bolomor y su correspondencia con taxones y edades.

² Datación realizada por el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de Madrid.

ordenación de los restos analizados. Para ello se han utilizado índices como el Número de Restos (NR) y el Número Mínimo de Elementos (MNE). También se ha calculado el Número Mínimo de Individuos (NMI) a partir de la repetición de partes anatómicas teniendo en cuenta el lado que ocupa el hueso en el esqueleto (derecho o izquierdo) y la edad de los animales (Chaix y Méniel, 2005). Estos indicadores permiten establecer el Índice de Supervivencia anatómica (ISu). Éste es un porcentaje de representación entre los elementos esqueléticos existentes en el conjunto y los que cabría esperar según los individuos cuantificados.

Una vez calculados estos índices, también ha sido posible valorar la conservación diferencial en el conjunto utilizando los datos de diferentes investigadores sobre la densidad de los huesos de algunos animales actuales (Kreutzer, 1992; Hillson, 1992; Lyman, 1985; Pavao y Stahl, 1999) a través de un coeficiente de correlación tipo "r de Pearson". Lo mismo se ha establecido para el cálculo del Índice Modificado de Utilidad General (MGUI) (Binford, 1981; Emerson, 1993).

Las alteraciones superficiales generadas por los agentes biológicos (principalmente homínidos y carnívoros) son tratadas tanto a nivel macroscópico como microscópico con ayuda de una lupa binocular (Olympus SZ) de 18 a 110 aumentos. Por lo que respecta a los homínidos, se ha prestado especial atención a las marcas de corte, que han sido agrupadas en incisiones, aserrados, tajos y raspados (Binford, 1981; Potts y Shipman, 1981). Cuando ha sido posible, se ha documentado la posición, orientación y disposición de estas marcas sobre los elementos esqueléticos. En cuanto a las marcas dejadas por los carnívoros, se ha distinguido entre surcos, depresiones, improntas y vaciados de las epífisis (Binford, 1981; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Bunn, 1981; Stiner, 1994). Al igual que en las marcas de corte, éstos se han localizado sobre los elementos anatómicos dando lugar a varias categorías de mordeduras (Andrews y Fernández-Jalvo, 1997) (Fig. 6).

Las fracturas presentes en los restos óseos se han analizado en busca de criterios que puedan indicar cierta sistematización. Por ello,

se han situado en los huesos los impactos de percusión, estigmas y contragolpes, al igual que se ha prestado atención a su propia morfología. También se han distinguido conos de percusión, lascas medulares, esquirlas parásitas y lascas corticales como elementos diagnósticos de una fracturación antrópica (Binford, 1981; Johnson, 1985; Blumenschine y Selvaggio, 1988; Pickering y Egeland, 2006).

Los resultados obtenidos del análisis anatómico, taxonómico y de las modificaciones estructurales se integran en un cuerpo de datos amplio que permite comparar diferentes cuestiones relacionadas con el comportamiento humano durante el Pleistoceno medio.

4. Presentación de datos

El nivel XII ha proporcionado 2.059 restos óseos. A nivel específico se han identificado 707 fósiles y el resto se ha atribuido a las categorías establecidas por tallas de peso (Fig. 7). Todo este conjunto ha permitido cuantificar un NME de 528. Los más abundantes pertenecen al ciervo, al conejo y al caballo. Éstos suponen el 57% de los elementos presentes en el conjunto.

Por otro lado, se han documentado un mínimo de 48 individuos. De éstos, la especie *Cervus elaphus* es la predominante (11). A ésta le sigue *Oryctolagus cuniculus* (10), *Equus ferus* (9) y *Bos primigenius* (4). Todas estas especies constituyen el 72% del NMI total del conjunto. El resto de especies son testimoniales, no superando en ningún caso los 2 individuos.

Con respecto a la edad de muerte de los animales, existe un grupo claramente predominante sobre el resto. Los individuos adultos son los más

	Tipo de mordedura	Zona de mordedura
TIPO A	Depresiones	Diáfisis, pero no en extremos articulares o rotos
TIPO B	Surcos	Diáfisis, pero no en extremos articulares o rotos
TIPO C	Depresiones y/o surcos	Epífisis y articulación
TIPO D	Depresiones y/o surcos	Fractura espiral
TIPO E	Depresiones y/o surcos	Fractura transversal
TIPO F	Depresiones y/o surcos	Fractura longitudinal
TIPO G	Improntas	
TIPO H	Mordeduras	Extremos intactos

FIG. 6. Tipología de mordeduras según Andrews y Fernández-Jalvo (1997).

Nivel XII - Taxones	NR	NME	NMI	MNI Edades				
				neo.	inf.	juv.	ad.	sen.
<i>Paleoloxodon antiquus</i>	1	1	1	–	1	–	–	–
<i>Stephanorhinus hemitoechus</i>	6	5	2	–	–	1	1	–
Artiodactyla T. grande.	8	4	–	–	–	–	–	–
<i>Bos primigenius</i>	35	19	4	–	–	1	3	–
<i>Hemitragus</i> sp.	4	3	2	–	–	1	1	–
<i>Cervus elaphus</i>	325	119	11	–	–	1	9	1
<i>Dama</i> sp.	17	12	2	–	1	–	1	–
<i>Megaloceros giganteus</i>	5	4	2	–	–	–	1	1
<i>Equus ferus</i>	165	80	9	–	1	2	5	1
<i>Macaca sylvanus</i>	2	2	2	–	–	1	1	–
<i>Lynx</i> sp.	1	1	1	–	–	–	1	–
<i>Castor fiber</i>	2	1	1	–	–	–	1	–
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	135	102	10	–	2	1	7	–
<i>Cygnus olor</i>	1	1	1	–	–	1	–	–
Talla muy grande	–	–	–	–	–	–	–	–
Talla grande	357	63	–	–	–	–	–	–
Talla media	808	73	–	–	–	–	–	–
Talla pequeña	155	33	–	–	–	–	–	–
Talla muy pequeña	12	5	–	–	–	–	–	–
No identificados	20	–	–	–	–	–	–	–
Total	2.059	528	48	–	5	9	31	3

FIG. 7. Taxones identificados en el nivel XII de la Cova del Bolomor con su correspondiente NR, NME y NMI por edades.

representados en todas las especies y tallas de peso. Éstos constituyen el 65% del total de los individuos presentes en el conjunto. Se debe resaltar que sólo en el caso de *Equus ferus* todos los grupos de edad están representados a excepción de los neonatos (ausentes en todo el conjunto).

La estimación de la edad de muerte de las especies que componen el nivel XII permite inferir, al menos en un evento, la estación en la que fue ocupada la cavidad. Dentro del conjunto óseo, existe una mandíbula de cervatillo en pleno reemplazamiento dentario. Ésta posee todos los premolares deciduos más el M₁ y el M₂ que comienza a erupcionar. A partir de estos datos, la muerte de este individuo se sitúa entre los 14 y 15 meses de edad. Si se tiene en cuenta el periodo de nacimiento actual de los ciervos (mayo-junio), la estación del año determinada para la muerte de este ejemplar se sitúa en

verano. Aunque esta pieza no permite establecer una secuencia de estacionalidad en las ocupaciones del nivel, sí que permite decir que, al menos en verano, los homínidos habitaron la cueva.

El Índice de Supervivencia anatómica (ISu) valora la proporción entre los elementos recuperados y los que cabría esperar según el NMI. De este modo, la representación anatómica obtenida es válida para observar los elementos ausentes en el conjunto. Según este índice, se observa una representación esquelética sesgada en todos los taxones del conjunto. Esta selección de elementos se caracteriza principalmente por la presencia del esqueleto apendicular proximal (estilopodios y zigopodios) y del craneal (fundamentalmente mandíbulas y maxilares). Por el contrario, las bajas proporciones de metapodios, basipodios y la casi total ausencia del esqueleto axial y de falanges caracterizan a la mayoría de las especies documentadas en el nivel. Según las categorías de peso, las tallas grandes, medias y pequeñas muestran

un patrón similar en su representación anatómica. Los elementos con mayor valor nutricional y medular son los principalmente representados (Binford, 1981; Emerson, 1993). Sin embargo, las tallas muy pequeñas, fundamentalmente *Oryctolagus cuniculus*, parecen funcionar de un modo distinto dentro del conjunto siguiendo una tendencia más igualitaria entre sus partes anatómicas (Fig. 8). Por otro lado, se ha podido comprobar que este sesgo en la representación esquelética no responde a procesos postdeposicionales que provocan la desaparición de los huesos en función de su densidad (Lyman, 1984) (Fig. 9).

Según las modificaciones observadas en los huesos, los homínidos y los carnívoros son los agentes biológicos que inciden con mayor frecuencia en el conjunto óseo del nivel XII de la Cova del Bolomor. Sin embargo, la proporción de las

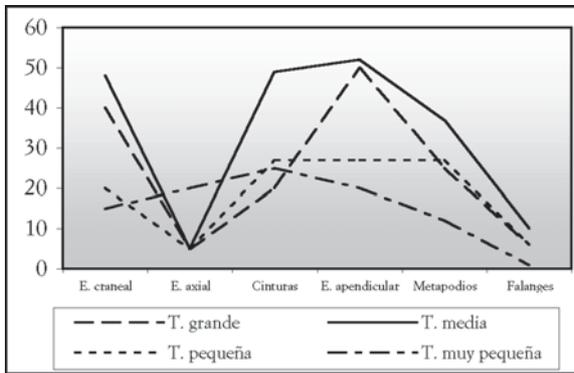


FIG. 8. Representación gráfica del Índice de Supervivencia anatómica (ISu) según las categorías por tallas de peso determinadas para la Cova del Bolomor.

modificaciones producidas por ambos predadores expresan una intervención antrópica predominante (Fig. 10). El 19% del total de los restos analizados muestran evidencias que determinan la intervención de los homínidos en el registro y sólo el 3%

muestra modificaciones realizadas por carnívoros. La asociación entre homínidos y el registro óseo del nivel XII se evidencia principalmente por la presencia de marcas de corte y elementos diagnósticos de una fracturación antrópica intencional.

Por lo que respecta a las marcas de corte, el 12,3% de los restos óseos analizados presentan este tipo de evidencias (Fig. 11). Esto ha permitido, en algunos casos, identificar actividades concretas relacionadas con la secuencia del aprovechamiento animal. En primer lugar, se ha documentado el despellejamiento en partes anatómicas como el nasal, las mandíbulas, los metápodos y las falanges (Fig. 12). Según la localización de estas marcas, los cadáveres suelen ser despellejados desde el cráneo hasta los metápodos y en algunos casos hasta la 2.^a falange. La evisceración se ha documentado en un bajo número de restos debido, por un lado, a las escasas señales que deja esta actividad en los huesos (debido a la frecuente utilización de las manos) y, por otro, a la baja representación del esqueleto axial en el conjunto. El descuartizamiento tan sólo se ha podido evidenciar en la cabeza de un fémur de

	Densidad <i>Equus</i>	ISu T. g.	Densidad ciervo	ISu T. m.	Densidad oveja	ISu T. p.	Densidad conejo	ISu T. mp.
Mandíbula	60	40	57	71,4	55	21,4	74	20,8
Vértebra	54	1,9	30	2,5	26	3,8	46	0,8
Costilla	55	2,5	40	2	37	2,8	7	4,8
Coxal	65	0	49	3,5	49	7,2	45	50
Escápula	67	46,6	49	63,3	33	42,9	33	20,8
Húmero	64	53,3	63	50	42	28,6	43	41,6
Radio	84	46,7	68	42,9	52	28,6	14	20,8
Ulna	65	43,3	45	39,3	26	21,4	23	16,6
Fémur	59	56,6	57	53,6	36	28,6	41	25
Tibia	82	50	74	67,9	59	21,4	54	41,6
Carpo	62	2	98	3	68	0	0	0
Tarso	72	2,3	64	4,8	63	0	33	3
Mtc	84	10	72	14,3	67	14,3	12	2,8
Mtt	91	6,7	74	28,6	68	7,2	12	14,1
Falanges	67	2	57	6,3	55	0	1	1,2
<i>r</i> Pearson	0,05633		0,06578		-0,38037		0,53108	

FIG. 9. Índice de correlación entre las densidades máximas de los diferentes elementos anatómicos y las tallas de peso a partir de su Índice de Supervivencia según el esperado (ISu o NMEE). Para los animales de talla grande se han tomado las densidades del caballo (Lam et al., 1999), para los de talla media, las del ciervo (Lyman, 1985), para los de talla pequeña, las de la oveja (Lyman, 1985) y para los animales con pesos inferiores a 20 kg, las del conejo (Pavao y Stahl, 1999).

	Homínidos		Carnívoros	
	Resultados de fracturación	Marcas de corte	Fracturas	Mordeduras
T. grande	33	86	–	18
T. media	86	146	–	35
T. pequeña	11	13	2	7
T. muy pequeña	0	7	2	3
Total NR	130	252	4	63
	382		67	

FIG. 10. NR con elementos diagnósticos de intervención antrópica y de carnívoros en el nivel XII de la Cova del Bolomor y tipo de modificaciones determinadas.

ciervo. Por lo que respecta a la descarnación, se ha identificado de forma mayoritaria en los huesos largos de las tallas medias y grandes con un predominio de las incisiones en las diáfisis y los aserrados en las metáfisis. A partir de las marcas de descarnación se evidencia el consumo de pequeñas presas en el nivel, concretamente de *Oryctolagus cuniculus* y *Cygnus olor*. El aprovechamiento de animales de talla muy pequeña es un tema muy

debatido en la actualidad (Brugal y Desse, 2004). Sin embargo, existen evidencias anteriores del consumo antrópico de estos animales en yacimientos como la Sima del Elefante (Pleistoceno inferior) (Huguet, 2007) en la Península Ibérica, la Caune de l'Arago (OIS 11) (Costamagno y Laroulandie, 2004) o la Grotte de Lazaret (OIS 6) (Jullien y Pillard, 1969) en Francia y con cronologías más recientes en el yacimiento de Gabasa I (OIS 3) en la Península Ibérica (Blasco, 1995), entre otros.

Ligada a la descarnación, está la desarticulación que tan sólo se ha identificado en una ulna de *Cervus elaphus*. Por lo que respecta al raspado del periostio, éste afecta sobre todo a las tallas grandes y al ciervo.

Los homínidos emplean la fracturación para extraer la médula ósea produciendo un número elevado de fragmentos de pequeñas dimensiones, que son la tónica general del conjunto. Esta actividad genera una serie de elementos que la caracterizan y la diferencian de la realizada por los carnívoros u otros agentes. El nivel XII de la Cova del Bolomor registra todos los determinantes propios

	Ciervo	Équido	Uro	Megalocero	Gamo	Cisne	Conejo	T. g.	T. m.	T. p.	Total
Cráneo	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Maxilar	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Mandíbula	6	6	–	–	–	–	1	1	–	–	14
Vértebra	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Costillas	–	–	–	–	–	–	–	6	7	1	14
Coxal	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	2
Escápula	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Húmero	9	6	1	1	1	1	–	4	1	–	24
Radio	5	2	–	–	–	–	–	–	–	1	8
Ulna	3	–	1	–	–	–	–	–	–	–	4
Fémur	10	4	2	1	2	–	–	–	2	–	21
Tibia	16	5	3	–	–	–	3	4	1	–	32
Mtc	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Mtt	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Mtpd	1	2	–	–	2	–	–	1	3	–	9
1.ª falange	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	2
2.ª falange	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
H. largos	–	–	–	–	–	–	–	32	47	6	85
H. planos	–	–	–	–	–	–	–	7	21	1	29
Total	57	27	7	2	5	1	6	55	83	9	252

FIG. 11. NR con marcas de corte según taxones y tallas de peso en el nivel XII.



FIG. 12. Incisiones en un metápodo de *Cervus elaphus*.

de la fracturación antrópica en 130 restos óseos (Fig. 13). Se han identificado impactos de percusión (Fig. 14), estigmas, contragolpes, conos de percusión, lascas medulares, esquirlas parásitas y fracturación por flexión o *peeling*. Los datos obtenidos a partir de esta fracturación han permitido observar cierta sistematización tanto en la repetición de los impactos de percusión sobre zonas y partes anatómicas concretas como en la existencia de morfotipos repetidos. Éste es el caso de las tibias de los ciervos en las que se ha observado una repetición en los impactos localizados en la cara caudal cerca de la metafisis distal. También se documenta en las mandíbulas, las cuales presentan impactos entre la zona del M1 y M2. Esta sistematización, además, parece producir morfotipos repetidos en radio-ulnas, tibias, incisores, mandíbulas y húmeros de distintas especies (Fig. 15).

Los homínidos, sin embargo, no son los únicos agentes que intervienen en el conjunto faunístico. Se han identificado mordeduras y fracturas producidas por carnívoros principalmente en el esqueleto apendicular proximal de tallas medias y grandes (que son las más abundantes en el registro). No obstante, la incidencia de estos predadores es muy baja, documentándose tan sólo sobre el 3% de

los restos analizados. Por otro lado, las dimensiones de las mordeduras predominantes (Tipo A y Tipo G) pueden identificarse con carnívoros de pequeño y medio tamaño, como por ejemplo los cánidos (Andrews, 1995; Andrews y Fernández-Jalvo, 1997). A partir de los estudios de microfau-na realizados para la Cova del Bolomor, se ha identificado la presencia del zorro (*Vulpes vulpes*) como uno de los principales responsables de la acumulación de los micromamíferos en el yacimiento (Guillem, 2001a, 2001b). Así pues, este cánido podría ser uno de los predadores de pequeño tamaño que actúan también sobre los restos de macromamíferos. Sin embargo, la presencia de algunas mordeduras con dimensiones superiores a las establecidas para el zorro, parece relacionarse con la actuación de otros carnívoros de mayor tamaño sobre el mismo conjunto. Hay que tener en cuenta que en la secuencia de la Cova del Bolomor también se ha identificado la presencia del lobo (*Canis lupus*).

	Ciervo	Équido	Uro	Gamo	T. g.	T. m.	T. p.	Total
Mandíbula	3	–	–	–	–	–	–	3
Costillas	–	–	–	–	–	5	–	5
Húmero	3	2	1	1	2	–	–	9
Radio	2	1	–	–	–	–	–	3
Fémur	5	1	1	–	–	–	–	7
Tibia	13	4	1	–	–	–	–	18
Mtpd	8	1	–	–	–	–	–	9
H. largos	–	–	–	–	20	46	10	76
Total	34	9	3	1	22	51	10	130

FIG. 13. NR con elementos diagnósticos de la fracturación antrópica por taxones, tallas y partes anatómicas en el nivel XII de la Cova del Bolomor.



FIG. 14. Impacto de percusión sobre una tibia de *Cervus elaphus*.

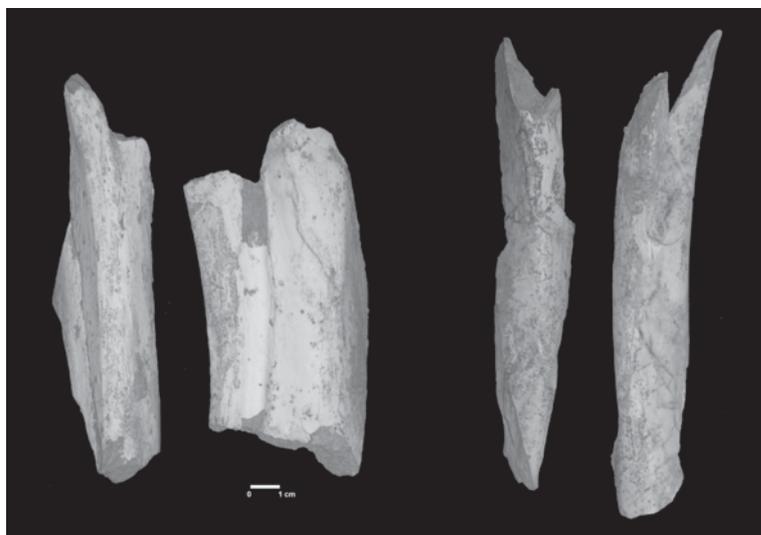


FIG. 15. Morfologías similares en distintos elementos esqueléticos: tibias de ciervo y radio-ulnas de uro y équido.

Este dato indica que el lobo está presente en la zona y que podría ser otro de los candidatos responsables de la actividad de carnívoros sobre el conjunto faunístico del nivel XII.

5. Discusión

A partir de los parámetros actuales, las especies que componen el nivel XII describen ecosistemas distintos. Por un lado, existen taxones vinculados a la llanura o media montaña como son *Cervus elaphus*, *Equus ferus*, *Dama* sp., *Megaloceros giganteus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Bos primigenius*, *Paleoloxodon antiquus* y *Stephanorhinus hemitoechus*. Por otro lado, hay especies relacionadas con medios escarpados y vegetación boscosa como es *Hemitragus* sp., *Macaca sylvanus* y *Lynx* sp. Aparte, existen ciertos taxones que están vinculados a medios acuáticos como charcas o lagos y que indirectamente podrían relacionarse con las llanuras como es *Cygnus olor* y *Castor fiber*. Tal variabilidad de ecosistemas puede relacionarse con la propia situación de la cueva. Ésta se localiza inmersa en el Barranco del Bolomor y dispone de una amplia visibilidad sobre el valle y, en determinados periodos, de la costa. En este sentido, el barranco ofrece un medio escarpado con vegetación abundante, mientras que el valle combina la media montaña y la llanura. Desde esta perspectiva, la ubicación de

la cavidad permite el acceso a varios ambientes. No obstante, la abundancia de determinadas especies en el nivel XII (*Cervus elaphus*, *Equus ferus*, *Oryctolagus cuniculus* y *Bos primigenius*), muestra una preferencia del agente acumulador hacia el valle y una recurrencia esporádica hacia el medio boscoso. Este hecho podría estar relacionado con el clima y la línea de costa. La llanura transcurre casi a nivel del mar y, por tanto, con los periodos de transgresión y regresión marina, experimenta cambios muy notables (Fernández Peris *et al.*, 1999). El nivel XII abarca gran parte del OIS 6. Así pues, la tendencia es hacia un clima cada vez más frío y, por tanto, hacia una regresión de la línea de costa (Fig. 16). Esta retirada del mar permite una mayor amplitud de la llanura y favorece la extensión de pastos. El resultado es un paisaje que

permite el aumento de los animales de llano y media montaña. Así pues, la posibilidad de obtención de este tipo de especies es mayor dado su predominio en el medio.

Las evidencias que aportan información sobre el agente causante de la acumulación ósea son varias. Muchos investigadores sugieren que el principal elemento a tener en cuenta es la representación esquelética de los diferentes taxones identificados (Binford, 1981; Brain, 1981; Klein, 1989; Lyman, 1994; Stiner, 1994; entre otros). A este elemento se ha de añadir la edad de muerte de los animales (Gaudzinski y Roebroeks, 2000) y la localización de las señales del procesamiento de los cadáveres: 1) localización y finalidad de las marcas de corte, 2) presencia de mordiscos de carnívoros y 3) fracturas tanto de origen antrópico como animal (Binford, 1981; Bunn, 1981; Shipman y Rose, 1983; Marean y Kim, 1998; Domínguez-Rodrigo y Rayne Pickering, 2003; Domínguez-Rodrigo y Barba, 2005). En el nivel XII se documenta una reiteración sistemática de partes anatómicas con un alto contenido nutricional, marcas relacionadas con la evisceración de los cadáveres, incisiones oblicuas y longitudinales en las diáfisis de los huesos largos que sugieren la presencia de grandes masas musculares, y un predominio de los animales adultos. Esto último concuerda con las observaciones de Gaudzinski y Roebroeks (2000), según las cuales los animales sanos y fuertes son los adultos y los principalmente

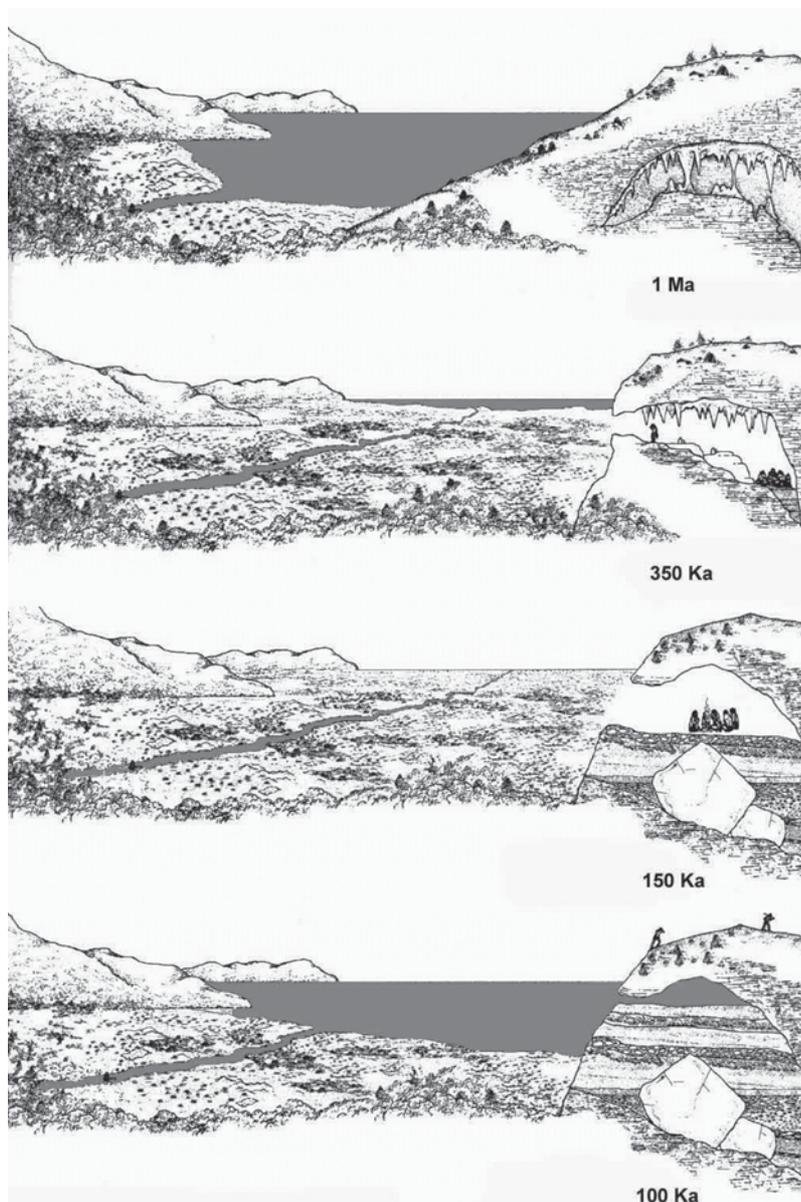


FIG. 16. Evolución física y ambiental de la Valldigna y de la Cova del Bolomor (modificado a partir de Fernández Peris et al., 1997).

cazados por los homínidos de finales del Pleistoceno medio y la primera mitad del superior. Por tanto, todos los elementos que caracterizan la acumulación ósea del nivel XII de la Cova del Bolomor sólo pueden explicarse a partir de un modelo de accesos primarios e inmediatos por parte de los grupos humanos. La reiteración de estos componentes muestra la existencia y desarrollo de técnicas

cinéticas en el conjunto. Este hecho también lo corroboran algunas de las superposiciones presentes en el conjunto que describen fundamentalmente mordeduras sobre estrías de procesamiento antrópico (Fig. 17). Sin embargo, también se han documentado accesos secundarios por parte de los homínidos. En el nivel XII existen elementos anatómicos que caracterizan las partes esqueléticas abandonadas en el lugar de obtención tras un acceso primario e inmediato de carnívoros u homínidos. Es decir, también se han identificado vértebras, costillas y algún coxal de tallas superiores a 20 kg. Si bien estos elementos no son los mayoritarios, sí que están presentes en el registro. Las marcas de corte en ocasiones puntuales se localizan en la cara externa de las costillas configurando aserrados prominentes e incisiones profundas. Estas evidencias se registran en tallas grandes, medias y pequeñas y constituyen el 2% del total de restos analizados. Aparte, también se han documentado superposiciones de marcas efectuadas por carnívoros y homínidos que evidencian de forma diagnóstica un acceso secundario por parte de los grupos humanos. Estas superposiciones consisten en estrías de procesamiento antrópico sobre mordiscos de carnívoro. No obstante, el tipo de acceso mayoritario que realizan los homínidos del nivel XII para obtener recursos animales sigue siendo primario e inmediato, aunque en ocasiones el carroñeo sea otra de las opciones para conseguir nutrientes.

Como se viene observando, la representación anatómica indica que existe un transporte diferencial en función de la talla de peso del animal. Así pues, los primeros pasos de la secuencia del aprovechamiento faunístico (el despellejamiento, la evisceración y el descuartizamiento) tienden a realizarse en el lugar de obtención cuando el peso del animal sobrepasa los 20 kg (tallas pequeñas, medias

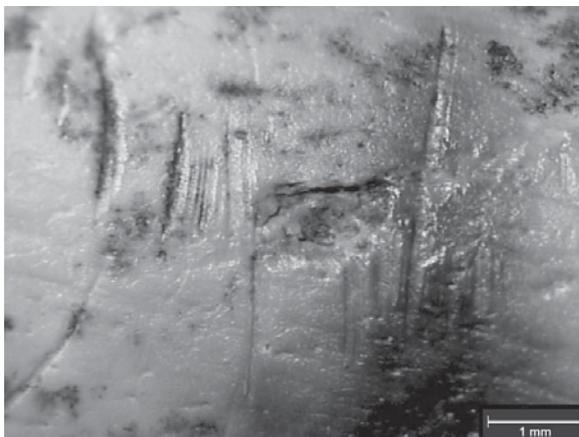


FIG. 17. Mordedura sobre estrías de procesamiento antrópico.

y grandes). Sólo el procesamiento del cadáver se realiza íntegro en la cavidad cuando los animales son de talla muy pequeña (inferiores a 20 kg).

En casos puntuales, los homínidos del nivel XII trasladan algunas costillas o vértebras al lugar de hábitat. Esto ha permitido identificar una fase de la evisceración en el conjunto. Las evidencias de esta actividad están limitadas por la casi total ausencia del esqueleto axial en tallas superiores a 20 kg y por la utilización casi exclusiva de las manos para la extracción de los órganos. A pesar de esto, las marcas producidas en vértebras y costillas reafirman la estrategia general de estos homínidos para acceder a los animales de un modo primario e inmediato. Los carnívoros cazadores suelen iniciar el consumo de sus presas por las vísceras contenidas en la caja torácica (Binford, 1981; Blumenshine, 1986; Selvaggio, 1994; Domínguez-Rodrigo, 1994). En este sentido, si los homínidos acceden de un modo secundario al cadáver, no pueden extraer estos órganos y consumirlos.

Se debe matizar que dentro de la evisceración podemos distinguir dos fases durante su proceso: 1) la extracción de las vísceras contenidas en la caja torácica y 2) la extracción de las vísceras contenidas en el cráneo (cerebro y lengua). Tal distinción permite inferir que el desarrollo de esta actividad puede producirse en dos lugares distintos dependiendo del tipo de órganos internos que se van a extraer: 1) en el lugar de obtención del animal donde se realiza una evisceración basada en la extracción de los órganos contenidos en el esqueleto axial y 2) en el lugar de hábitat donde podría realizarse una segunda fase en la que se extraería la

lengua y, en algunos casos, el cerebro. La abundancia de mandíbulas y maxilares en el nivel XII sugiere un traslado frecuente de éstos o del cráneo hacia el lugar de ocupación. Los restos craneales se han documentado en menor medida, y, por ello, en algunas ocasiones el cerebro podría ser extraído en el lugar de obtención. En estos casos, las mandíbulas y los maxilares serían transportados al lugar de hábitat para aprovechar la lengua, la carne y el tuétano disponible. Por este motivo, se puede inferir que no toda la evisceración se produce en el área de captación, sino que también puede realizarse una segunda fase en el lugar de ocupación centrada en la extracción de la lengua y, en algunos casos, del cerebro.

Los homínidos del nivel XII realizan el descuartizamiento de forma íntegra en el lugar de obtención cuando el animal supera los 20 kg de peso. Esta actividad permite preparar el cadáver para transportar las partes más ricas nutricionalmente, ya que los accesos son mayoritariamente primarios e inmediatos. En los casos en los que se ha documentado un acceso secundario, los homínidos transportan lo disponible en el lugar de captación (Binford, 1978, 1981; Brain, 1981; Bunn, 1981; Shipman y Rose, 1983; Klein, 1989; Stiner, 1994; Marean y Kim, 1998; Domínguez-Rodrigo y Pickering, 2003).

En el lugar de hábitat, los grupos humanos descarnan, desarticulan y fracturan los huesos para acceder a la médula. Estas actividades se desarrollan en todas las tallas de peso y se corresponden con las últimas secuencias dentro de la cadena operativa faunística.

La desarticulación y la descarnación son actividades dentro del procesamiento que suelen realizarse de forma simultánea (Binford, 1978, 1981, 1984; Potts y Shipman, 1981; Shipman y Rose, 1983). Pero, para la extracción de la carne en los huesos largos se ha podido establecer una secuencia de actuación. Las marcas de corte documentadas pueden concentrarse en dos grupos en función del tipo y la zona en que se sitúan. Según éstas, la descarnación se desarrolla en dos fases:

- 1) Las marcas en forma de incisiones oblicuas y longitudinales localizadas en las diáfisis de los huesos largos evidencian una primera fase. Ésta consiste en la extracción de las grandes masas musculares adheridas al hueso. Las marcas de corte suelen aparecer formando grupos poco numerosos y sus dimensiones, aunque variables, tienden a poseer mayor longitud.

- 2) Los aserrados transversales y oblicuos situados en las metáfisis de los huesos largos pueden relacionarse con una segunda fase dentro del descarnado. Tras la extracción de las grandes masas musculares, quedan zonas en las que la carne queda adherida de modo más fuerte. Éstas suelen corresponderse con las metáfisis donde se incide con mayor insistencia o fuerza para conseguir la extracción de restos cárnicos e inserciones. Generalmente, estas zonas son las últimas en ser descarnadas y pueden relacionarse con el “repelado” de los huesos para obtener el máximo aprovechamiento nutricional.

La última fase después de la descarnación y dentro de la extracción de los recursos externos es el raspado del periostio. La separación de esta membrana que recubre el hueso no se produce de forma habitual en el nivel XII o no ha dejado marcas siempre que se ha producido. No obstante, las documentadas han afectado principalmente a las tallas grandes y a los ciervos. Uno de los objetivos de los raspados es la fracturación (Binford, 1981, 1984; Potts y Shipman, 1981; Shipman y Rose, 1983). Los huesos de los animales con pesos elevados poseen una densidad y un grosor mayor (Lyman, 1984). Por tanto, la inversión de energía en su rotura debe ser más elevada o más costosa. Quizás por este motivo los raspados aparezcan de forma más habitual en las tallas grandes y medias del conjunto.

Por último, los homínidos del nivel XII fracturaron los huesos para acceder a la médula de todas las especies que componen el conjunto. La médula ósea es especialmente buscada por los grupos humanos ya que posee un alto valor nutricional. Por este motivo, la fracturación es la tónica general de los lugares de ocupación. Este hecho también evidencia el aprovechamiento intensivo que los homínidos realizan de las carcasas animales. El único nutriente que éstos no pueden extraer es la grasa. Para ello, se debe disponer de una tecnología suficientemente avanzada que permita su aprovechamiento. La cocción o el hervido es una técnica no documentada de un modo fiable en el Pleistoceno medio que condiciona, junto al modo de obtención del animal, la representación esquelética del conjunto (Kent, 1993; Oliver, 1993). Los elementos anatómicos que contienen mayor índice de grasa, es decir, vértebras y costillas (Emerson, 1993), están prácticamente ausentes en el registro.

La técnica empleada para fracturar los huesos es la percusión directa. Además, la presencia de contragolpes en el nivel XII permite precisar aún más esta actividad. Los contragolpes indican que el hueso ha sido apoyado en el suelo o sobre un objeto a modo de yunque para ser golpeado con un percutor pétreo. Este hecho indica la utilización de la percusión directa pasiva (Giusberti y Peretto, 1991; Anconetani *et al.*, 1995). La flexión o *peeling* se utiliza de manera marginal, quizás, debido a la escasa representación del esqueleto axial en el conjunto y tan sólo se ha documentado en 5 costillas de talla media.

Los datos obtenidos a partir de la fracturación antrópica permiten observar una cierta sistematización tanto en la repetición de algunos impactos de percusión sobre zonas y partes anatómicas concretas, como en la existencia de morfotipos repetidos. Este hecho permite sugerir la existencia de una cierta complejidad social en la que la transmisión de información intergrupal y el aprendizaje pueden ser elementos importantes.

La interpretación de las ocupaciones es una cuestión compleja y no puede resolverse sin una discusión multidisciplinar. No obstante, desde la Zooarqueología se pueden aportar datos que contribuyen a esta discusión. A partir de la reconstrucción de la secuencia del aprovechamiento animal se puede interpretar la ocupación del nivel XII como un lugar de hábitat en el que se desarrollan los estadios finales del procesamiento (descarnación, fracturación y consumo). También proporciona datos sobre la cantidad de aportes nutricionales potencialmente consumibles (en este caso, el NMI es de 48) y permite realizar inferencias a partir del tipo de estrategias de obtención de recursos identificadas en el conjunto.

6. Conclusiones

El estudio zooarqueológico que se presenta en este trabajo ha permitido caracterizar las estrategias de subsistencia de los homínidos del nivel XII de la Cova del Bolomor en los momentos finales del Pleistoceno medio y establecer las siguientes conclusiones:

1. A partir de los datos obtenidos se observa una direccionalidad de los grupos humanos del nivel XII hacia taxones propios de un medio de llanura y media montaña y un acceso esporádico hacia los

- relacionados con paisajes escarpados, boscosos y lacustres.
2. El acceso mayoritario de estos homínidos a los animales es primario e inmediato. No obstante, éstos realizan puntualmente accesos secundarios sobre animales de tallas pequeñas, medias y grandes.
 3. Existe un transporte diferencial en función del peso del animal: los cadáveres con pesos superiores a 20 kg son sistemáticamente preparados en el lugar de obtención con el objeto de trasladar las partes más ricas nutricionalmente siempre que los accesos son primarios e inmediatos.
 4. Sólo los animales de tallas muy pequeñas son trasladados y procesados íntegramente en la cavidad.
 5. Se evidencia el consumo de pequeñas presas, concretamente *Oryctolagus cuniculus* y *Cygnus olor*.
 6. Existe una cierta estandarización a la hora de procesar los animales y fracturar los huesos. Esto implica la existencia de mecanismos de aprendizaje y transmisión de información intergrupales bien desarrollados durante el Pleistoceno medio.

Agradecimientos

Nos gustaría dar las gracias a los miembros que forman el IPHES y el Área de Prehistoria de la Universidad Rovira i Virgili por su ayuda y su disponibilidad. Del mismo modo, quisiéramos agradecer al Dr. T. Torres del Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular de Madrid las dataciones realizadas no sólo en el nivel XII sino en toda la secuencia de la Cova del Bolomor. Por último, nos gustaría agradecer al SIP las subvenciones otorgadas que permiten la excavación periódica de este yacimiento.

Bibliografía

- ANCONETANI, P.; FERRARI, M.; GIUSBERTI, G. y PERETTO, C. (1995): "Analisi dei resti ossei fratturati intenzionalmente del giacimento di Isernia La Pineta (Molise, Italia): i reperti della porzione più profonda dell'archeosuperficie T. 3A del settore di scavo", *Quaderni Padusa. Atti del 1.º Convegno Nazionale di Archeozoologia*, 1, pp. 55-63.
- ANDREWS, P. (1995): "Experiments in taphonomy", *Journal of Archaeological Science*, 22, pp. 147-152.
- ANDREWS, P. y FERNÁNDEZ-JALVO, Y. (1997): "Surface modifications of the Sima de los Huesos fossil humans", *Journal of Human Evolution*, 33 (2/3), pp. 191-216.
- ARSUAGA, J. L.; MARTÍNEZ, I.; VILLAVERDE, V.; LORENZO, C.; QUAM, R.; CARRETERO, J. M. y GRACIA, A. (2001): "Fósiles humanos del País Valenciano". En VILLAVERDE, V. (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Valencia, pp. 265-322.
- AZORIT, M.; ANALLA, M.; CARRASCO, R.; CALVO, J. A. y MUÑOZ-COBO, J. (2002): "Teeth eruption pattern in red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in southern Spain", *Anales de Biología*, 24, pp. 107-114.
- BARONE, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris.
- BINFORD, L. R. (1978): *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York: Academic Press.
- (1981): *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. New York: Academic Press, 320 pp.
- (1984): "Butchery sharing and the archaeological record", *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, pp. 235-237.
- (1989): "Étude taphonomique des restes fauniques de la Grotte Vaufrey, Couche VIII". En RIGAUD, J. P.: *La Grotte Vaufrey: Paléoenvironnement, chronologie, activités humaines*. Mémoires de la Société Préhistorique Française, 19, pp. 535-564.
- BLASCO, M. F. (1995): *Hombres, Fieras y Presas: Estudio Arqueozoológico del Yacimiento del Paleolítico Medio de la Cueva de Gabasa 1 (Huesca)*. Monografías Arqueológicas. Zaragoza.
- BLUMENSCHINE, R. J. (1986): "Carcass consumption sequence and the archaeological distinction of scavenging and hunting", *Journal of Human Evolution*, 15, pp. 639-659.
- BLUMENSCHINE, R. J. y SELVAGGIO, M. (1988): "Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behavior", *Nature*, 333, pp. 763-765.
- BRAIN, C. K. (1981): *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago: University of Chicago Press, 365 pp.
- BRUGAL, J.-P. y DESSE, J. (2004): "Petits Animaux et Sociétés Humaines. Du Complément Alimentaire aux Ressources Utilitaires". En *XXIV Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes: Éditions APDCA, pp. 255-259.
- BUNN, H. T. (1981): "Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge", *Nature*, 291, pp. 574-577.
- CARBONELL, E.; RODRÍGUEZ, X. P.; SALA, R.; VAN DER MADE, J.; LORENZO, C.; MOSQUERA, M.; VAQUERO, M.; ROSELL, J.; VALLVERDÚ, J.; BURJACHS, F. y HORTOLÁ, P. (2005): *Homínidos: Las Primeras Ocupaciones de los Continentes*. Barcelona: Ariel, 779 pp.
- CHAIX, L. y MENIEL, P. (2005): *Manual de Arqueozoología*. Barcelona: Ariel.

- CHASE, P. G. (1986): *The hunters of Combe Grenal: approaches to Middle Paleolithic subsistence in Europe*. British Archaeological Reports International Series. Oxford.
- COSTAMAGNO, S. y LAROUANDIE, V. (2004): "L'exploitation des petits vertébrés dans les Pyrénées françaises du Paléolithique au Mésolithique: un inventaire taphonomique et archéozoologique". En BRUGAL, J.-P. y DESSE, J.: *Petits Animaux et Sociétés Humaines. Du Complément Alimentaire aux Ressources Utilitaires. XXIV Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes: Éditions APDCA, pp. 403-416.
- DÍEZ, J. C.; MORENO, V.; RODRÍGUEZ MÉNDEZ, J.; ROSELL, J.; CÁCERES, I. y HUGUET, R. (1999): "Estudio arqueológico de los restos de macrovertebrados de la Unidad GIII de Galería (Sierra de Atapuerca)". En CARBONELL, E.; ROSAS, A. y DÍEZ, J. C.: *Atapuerca: Ocupaciones Humanas y Paleocología del yacimiento de Galería*. Arqueología en Castilla y León, 7. Zamora, pp. 265-281.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (1994): "Dinámica trófica, estrategias de consumo y alteraciones óseas en la sabana africana: resumen de un proyecto de investigación etoarqueológico (1991-1993)", *Trabajos de Prehistoria*, 51 (1), pp. 15-37.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. y BARBA, R. (2005): "New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj site: the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified", *Journal of Human Evolution*, 50, pp. 170-194.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. y RAYNE PICKERING, T. (2003): "Early hominid hunting and scavenging: a zooarcheological review", *Evolutionary Anthropology*, 12, pp. 275-282.
- EMERSON, A. M. (1993): "The role of body part utility in small-scale hunting under two strategies of carcass recovery". En HUDSON, J. (ed.): *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Occasional Paper, 21. Southern Illinois University at Carbondale, Center for Archaeological Investigation, pp. 138-155.
- FERNÁNDEZ PERIS, J. (2001): "Cova del Bolomor". En VILLAVERDE, V. (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Valencia: Universidad de Valencia, pp. 389-392.
- (2003): "La Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia). Un registro paleoclimático y arqueológico en un medio kárstico", *Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK)*, 4, pp. 34-47.
- (2006): *Los Complejos líticos del Pleistoceno medio de la Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia). Contribución al conocimiento de la presencia humana en el Mediterráneo occidental durante el Paleolítico medio*. Valencia: Dpto. Arqueología y Prehistoria. Universidad de Valencia, 1061 pp.
- FERNÁNDEZ PERIS, J.; GUILLEM, P.; FUMANAL, M. P. y MARTÍNEZ VALLE, R. (1994): "Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia), primeros datos de una secuencia del Pleistoceno medio", *Saguntum*, 27, pp. 9-37.
- FERNÁNDEZ PERIS, J.; GUILLEM, P. y MARTÍNEZ VALLE, R. (1997): *Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). Els primers habitants de les terres valencianes*. Valencia: Diputación de Valencia, 61 pp.
- (1999): "Datos paleoclimáticos y culturales de la Cova del Bolomor vinculados a la variación de la línea de costa". En *Geomorfología y Cuaternario litoral. Memorial María Pilar Fumanal*, pp. 125-137.
- FUMANAL, M. P. (1993): "El yacimiento premusteriense de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, País Valenciano)", *Cuadernos de Geografía*, 54, pp. 223-248.
- (1995): "Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos rocosos. Implicaciones sedimentológicas". En *El Cuaternario del País Valenciano*, pp. 115-124.
- GAUDZINSKI, S. y ROEBROEKS, W. (2000): "Adults only. Reindeer hunting at the Middle Palaeolithic site Salzgitter Lebenstedt, Northern Germany", *Journal of Human Evolution*, 38, pp. 497-521.
- GIUSBERTI, G. y PERETTO, C. (1991): "Évidences de la fracturation intentionnelle d'ossements animaux avec moelle dans le gisement de 'La Pineta' de Isernia (Molise), Italie", *L'Anthropologie*, 95 (4), pp. 765-778.
- GUILLEM, P. (2001a): "Los micromamíferos y la secuencia climática del Pleistoceno medio, Pleistoceno superior y Holoceno en la fachada central mediterránea". En VILLAVERDE, V. (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Valencia: Universidad de Valencia, pp. 57-72.
- (2001b): "Arqueología y Tafonomía". En VILLAVERDE, V. (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Valencia, pp. 117-118.
- HILLSON, S. (1992): *Mammal Bones and Teeth: An Introductory Guide to Methods of Identification*. London: Institute of Archaeology. University College London.
- HUGUET, R. (2007): *Primeras ocupaciones humanas en la Península Ibérica: paleoeconomía en la Sierra de Atapuerca (Burgos) y la Cuenca de Guadix-Baza (Granada) durante el Pleistoceno Inferior*. Tarragona: Àrea de Prehistòria. Dept. Història i Història de l'Art. Universitat Rovira i Virgili, 601 pp.
- HUGUET, R.; CÁCERES, I.; DÍEZ, J. C. y ROSELL, J. (1999): "Estudio tafonómico y zooarqueológico de los restos óseos de macromamíferos de la Unidad GII de Galería (Sierra de Atapuerca)". En CARBONELL, E.; ROSAS, A. y DÍEZ, J.: *Atapuerca: Ocupaciones Humanas y Paleocología del yacimiento de Galería*. Arqueología en Castilla y León, 7. Zamora, pp. 245-264.

- JOHNSON, E. (1985): "Current developments in bone technology", *Advances in Archaeological Method and Theory*, 8, pp. 157-235.
- JULLIEN, R. y PILLARD, B. (1969): "Les lagomorphes découvertes sur le sol de la cabane acheuléenne du Lazaret", *Mem. Soc. Preh. Française*, 7, pp. 177-181.
- KENT, S. (1993): "Variability in faunal assemblages: the influence of hunting skill, sharing, dogs and mode of cooking on faunal remains at a sedentary Kalahari community", *Journal of Anthropological Archaeology*, 12, pp. 323-385.
- KLEIN, R. G. (1989): *The Human Career*. Chicago: University of Chicago Press.
- KREUTZER, L. A. (1992): "Bison and deer bone mineral densities: comparison and implications for the interpretation of archaeological faunas", *Journal of Archaeological Science*, 19, pp. 271-294.
- LYMAN, R. L. (1984): "Bone density and differential survivorship of fossil classes", *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, pp. 259-299.
- (1985): "Bone frequencies: differential survivorship of fossil classes", *Journal of Archaeological Science*, 12, pp. 221-236.
- (1994): *Vertebrate Taphonomy*. New York, 524 pp.
- MAREAN, C. W. y KIM, S. Y. (1998): "Mousterian large-mammal remains from Kobeh Cave. Behavioral implications for Neanderthals and Early Modern Humans", *Current Anthropology*, 39 (Supplement), pp. 79-113.
- MARIEZKURRENA, K. y ALTUNA, J. (1983): "Contribución al conocimiento del desarrollo de la dentición y el esqueleto postcranial de *Cervus elaphus*", *Munibe*, 35, pp. 149-202.
- MARTÍNEZ VALLE, R. (2001): "Los grandes mamíferos pleistocenos. Una aproximación paleoambiental y bioestratigráfica". En VILLAVERDE, V. (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Valencia: Universidad de Valencia, pp. 45-57.
- OLIVER, J. S. (1993): "Carcass processing by the Hadza: Bone breakage from butchery to consumption". En HUDSON, J. (ed.): *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Occasional Paper, 21. Southern Illinois University at Carbondale, Center for Archaeological Investigations, pp. 200-227.
- PAVAO, B. y STAHL, P. W. (1999): "Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic and archaeological research", *Journal of Archaeological Science*, 26, pp. 53-66.
- PICKERING, T. R. y EGGLELAND, C. P. (2006): "Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans", *Journal of Human Evolution*, 33, pp. 459-469.
- POTTS, R. y SHIPMAN, P. (1981): "Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania", *Nature*, 291, pp. 577-580.
- SELVAGGIO, M. M. (1994): "Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: archaeological implications", *Journal of Human Evolution*, 27, pp. 215-228.
- SHIPMAN, P. y ROSE, J. (1983): "Early hominid hunting, butchering and carcass-processing behaviors: approaches to the fossil record", *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, pp. 57-98.
- SILVER, I. A. (1969): "La determinación de la edad en los animales domésticos". En *Ciencia en Arqueología*. México, pp. 229-239.
- STINER, M. C. (1994): *Honor among thieves: A zooarchaeological study of Neandertal ecology*. Princeton: Princeton University Press, 447 pp.