

ESTUDIO DE LA FRAGMENTACIÓN DE FALANGES Y MANDÍBULAS EN LA SECUENCIA TEMPORAL DEL 19000-13000 BP DE LA CUEVA DE LAS CALDAS (PRIORIO, OVIEDO). IMPLICACIONES PALEOECONÓMICAS: NUTRICIÓN Y SUBSISTENCIA

Por Ana MATEOS CACHORRO

Dpto. Prehistoria, Hª Antigua y Arqueología.
Universidad de Salamanca. c/Cervantes s/n, 37002 Salamanca.
e-mail: anamat@usal.es

Abstract: The human groups settled in the Cantabrian area at the end the Pleistocene have subsisted by means of an economy generically considered predatory which had a system of activities or strategies planned and organized as response to the environmental variations. In this approach to their subsistence behaviours it is attempted, from the analysis of the exploitation patterns and the parameters of consumption of these marginal skeletal parts, to infer the adaptive responses faced the periods of alimentary shortage joined to seasonal ecological pressures.

Keywords: Cantabrian Upper Paleolithic. Adaptive strategies. Intensive exploitation. Intentional fracturation. Zooarchaeology

El desarrollo de este estudio¹ tiene como propósito la aproximación a la definición de pautas paleoconómicas de aprovechamiento de los recursos animales de las sociedades cazadoras recolectoras que poblaron la Cornisa Cantábrica al final del Pleistoceno. Paleocomunidades que contaban con un sistema de procesos o estrategias de subsistencia que intentaban hacer frente a las presiones

¹ Resumen de la Memoria de Grado titulada Estudio de la fragmentación de falanges y mandíbulas en la secuencia temporal del 19000-13000 BP de la Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo). Implicaciones paleoconómicas: nutrición y subsistencia, defendida en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Salamanca en julio de 1999.

ecológicas de su entorno. Estas respuestas adaptativas son intencionalmente establecidas y se integran en la dinámica socioeconómica del grupo humano (MALLOL 1998). En contexto arqueológico, estas variables que condicionan o influyen en el comportamiento de un grupo frente a la selección de los recursos explotados pueden inferirse desde el propio ecosistema y desde los rasgos culturales que interpretamos a partir del registro arqueológico conservado (patrones de subsistencia, sistemas de talla, territorialidad...). En este sistema adaptativo interactúan la disponibilidad de recursos (distribución, densidad y abundancia), el comportamiento humano (selección) y las técnicas y tácticas de planificación y aprovechamiento asociadas. A estos aspectos podemos aproximarnos mediante la Arqueología, la Zooarqueología, la Tecnología y la Paleoecología.

Este marco teórico propuesto nos ha llevado a aproximarnos a las pautas de subsistencia y paleoeconomía de los grupos humanos del cantábrico occidental del Pleistoceno final. Resulta esencial llegar a comprender la dinámica de las respuestas adaptativas generadas ante los periodos de escasez alimentaria ligada a presiones ecológicas estacionales. Nuestro objetivo será, por tanto, intentar resolver la orientación preferencial en la obtención de recursos y las conductas intencionadas más significativas de estos grupos humanos, con la vía de análisis que se considera más pertinente: el estudio de los productos humanos (artefactos, restos de alimentación, manifestaciones simbólicas...) que traslucen información sobre el medio ecológico explotado y traducen la identidad sociocultural del grupo (CAZALS y MATEOS, e.p.; CORCHÓN y MATEOS, e.p).

La problemática interna de estos planteamientos pasa por un enfoque nutricional que intenta averiguar, desde el registro óseo, las ecologías bioquímicas y variaciones estacionales de los niveles de lípidos y proteínas de las especies de ungulados en sus materias blandas internas, con el fin de analizar las estrategias de consumo alimenticio en lo que se refiere a médula ósea. Para ello es imprescindible esbozar los rasgos básicos de los patrones paleoeconómicos de subsistencia, caracterizando las líneas de aprovechamiento a través de la fracturación de estos restos óseos concretos; el por qué de la elección de estas piezas de la anatomía animal viene dada por los conocimientos de las alteraciones biológicas a niveles de distribución de grasa que suceden en los organismos a un ritmo de carácter temporal y estacional (MATEOS 1999).

Nuestros intereses más inmediatos se focalizan en algunas de las piezas anatómicas de más bajo contenido medular (mandíbulas y falanges) de las especies fósiles representadas en el propio yacimiento y reconocidas en casi todo el ámbito cantábrico: *Cervus elaphus*, *Equus ferus*, *Capra pyrenaica*, *Rupicapra rupicapra*..., taxones que determinan el espectro faunístico que rodeaba a los grupos cazadores-recolectores del occidente asturiano al final del Pleistoceno (ALTUNA 1995; QUESADA 1995, 1997, 1998) (Figura 1). Además se seleccionaron algunos niveles arqueológicos bien definidos en la secuencia cronoestratigráfica de la cueva, a modo de muestreo, pero registrando los materiales fósiles en toda su extensión: el nivel 9-9b (Solutrense superior, en torno

a 19.000 BP), nivel XIVc (Solutrense Terminal, 17.380 ± 215 BP), nivel XII (Magdaleniense inferior, 14.495 ± 140 BP), y nivel VIII (Magdaleniense medio, 13.640 ± 150 BP) (JORDÁ *et alii* 1982; CORCHÓN 1993, 1995, 1996, 2000).

No se pretende dibujar de un sólo trazo los modos de vida de las paleocomunidades de esta zona concreta del Cantábrico, sino que nuestro propósito era sencillamente, el planteamiento de unos supuestos novedosos y arriesgados que se habrían de contrastar con el conjunto óseo del yacimiento para determinar en lo posible sus preferencias dietéticas (EATON y KONNER 1985; KORNFIELD 1996); con ello se intenta aportar un estudio en profundidad de cuestiones hasta ahora tratadas parcialmente e introducir unos presupuestos teóricos y unos fundamentos metodológicos sobre bases subsistenciales de uso no demasiado frecuente en los trabajos realizados sobre este ámbito peninsular. En definitiva, la intención es inferir de los restos materiales «estáticos», la naturaleza de los comportamientos dinámicos en el pasado.

Consideramos por tanto, establecer *a priori* unos objetivos e hipótesis de trabajo que dieran las pautas básicas razonables a nuestra investigación: intentar reconstruir unos supuestos patrones de fracturación y aprovechamiento medular siempre en conjuntos en los que la actividad humana es segura e indiscutible:

1. HIPÓTESIS:

- Los grupos humanos que habitaron por el Valle del Nalón al final del Pleistoceno conocían las características orgánicas y bioquímicas de las especies animales que formaban parte de su ecosistema más próximo.
- Una de las estrategias de estos grupos para evitar la escasez estacionaria era evitar alimentarse de carne magra siendo muy selectivos cazando machos adultos antes que hembras, o bien aprovechar sólo la carne y los huesos de médula que contienen aún grasa.

2. OBJETIVOS:

- Valorar los Indices de Consumo, sobre todo de *consumo maximal*, dado que las necesidades de grasa eran tales que también fracturaban las falanges y mandíbulas, última reserva de grasa en un animal. Bien es cierto que en la mayoría de ungulados estas reservas se agotan en un orden relativamente determinado; las últimas que se agotan son las de los huesos con médula, que también siguen un agotamiento progresivo definido. Así los últimos lípidos en un animal famélico son los medulares de miembros inferiores, patas y quijada inferior (POND 1978; SPETH 1983, 1987, 1989, 1990, 1991, 1992).

- Verificar la selección intencionada de piezas anatómicas debida a los conocimientos sobre las alteraciones biológicas (Ecologías Bioquímicas) a nivel de distribución de grasa en los organismos a un ritmo de carácter temporal/estacional (JONES y METCALFFE 1988; SPETH y SPIELMANN 1983)
- Contrastar lo anteriormente dicho con la variable: *Caracter estacionario del yacimiento*. Para ello es necesario determinar la edad de muerte y/o abatimiento del animal, conociendo que la época de penuria alimentaria sucede a finales del invierno y principios de la primavera.
- Determinación de la variable: *Edad/Sexo Taxones*, intentando discriminar los individuos fetales e inmaduros que acompañarían a las hembras, así como la *ratio* macho/hembra. Estas últimas a finales del invierno y en primavera atraviesan un periodo de reducción de grasas corporales por el gasto calórico que supone la gestación y lactancia, de ahí que el objetivo favorito de caza en primavera fuesen los machos adultos, con un menor contenido de carne magra.
- Definir el Procesado del animal, calibrando su técnica y sus objetivos. Esto es, comprobar si es posible hablar de fracturación diferencial y verificar el proceso sistemático y reiterativo del patrón de fractura, en su variación temporal (secuencia cronoestratigráfica muestreada), y sus probables variaciones taxonómicas. Los fines alimenticios de la consecución de médula son evidentes, pero actualmente se apuntan también otros usos como combustible, aglutinante o aislante (COSTAMAGNO *et alii*, e.p.).
- Intentar comprender estos patrones paleoeconómicos como verdaderos comportamientos sociales y valorar el proceso de fracturación como un indicador paleocultural (ENLOE 1993; PATOU-MATHIS 1995).

El análisis de la muestra ósea registrada nos ha llevado a obtener unos datos globales de abundancia en cada nivel y por cada taxón. Hemos establecido y delimitado los procedimientos de cuantificación de restos con las variables más básicas: NRT (Número de Restos Total), NME (Número Mínimo de Elementos), NMI (Número Mínimo de Individuos) y algunas *ratios* derivadas de estas (LYMAN 1994a, 1994b; VALENTE 1997). El número de restos conservados obtenido ha sido: para el nivel 9-9b de 1.910; para el XIVc de 546; para el XII de 2.421 y, finalmente, para el VIII de 8.038, con un total de NR muestrados de 12.915. A la luz de estos datos se está intentando calcular las densidades de restos por niveles y sus concentraciones más evidentes.

Se han establecido además los perfiles de mortalidad en cada especie, los porcentajes de inmaduros para inferir algún dato de estacionalidad probable (MATEOS, e.p.). Asimismo intentamos estimar el sexo de nuestros taxones, pues esta variable es muy significativa para la contrastación de nuestros supuestos de partida.

Por lo que respecta a las técnicas de fracturación, se han consolidado una serie de criterios de análisis y atributos reconocibles en cada elemento anatómico: planos de percusión, ángulo de fractura, perfil de fractura, borde de fractura, puntos de impacto, estigmas de percusión (microlascas, compresión de tejido óseo en el impacto, ondas de choque, contrabulbos, levantamientos orientados...) (ANCONETANI 1998; ANCONETANI *et alii* 1998; OUTRAM 2001; MATEOS, 2000, 2002; MATEOS, e.p.; SADEK-KOOROS 1972,1975; VILLA y MAHIEU 1991) estrías identificables (percusión, corte, raspado, tajos, pisoteos, etc...) (BLUMENSCHINE y SELVAGGIO 1988; FISHER 1995; NOE-NYGAARD 1977,1989), con el fin de distinguir la fractura antrópica de la producida por otros agentes no culturales, la fractura en fresco de la postdeposicional, la directa de la indirecta, etc., e intentar ver cuál es la más representada según sus efectos y su reflejo en los restos conservados. Se ha complementado el procedimiento analítico sobre los restos fósiles con un protocolo de experimentación sobre falanges y mandíbulas (Figuras 2 y 3).

Se atisban varios procedimientos en la actividad extractiva medular, que ya apuntó en su día Pérez Ripoll (1992): para las mandíbulas la percusión se localiza bien en las zonas oral y aboral, o bien en la base mandibular (rama horizontal basal), con el resultado de la partición en cinco trozos (los que hemos establecido para nuestro estudio sistemático). En el caso de las falanges se perfila un método más complejo: desde golpear la cara anterior que conlleva la partición sagital de la pieza, a percutir la cara externa o interna de la misma con resultados muy variados, pero que permiten llegar a la pequeña cavidad medular.

El panorama desde los datos parece en principio satisfactorio: en el yacimiento de Las Caldas durante el 19.000-13.000 BP los grupos humanos fracturaron intencionadamente el conjunto óseo que ha llegado hasta nosotros. No existen apenas huesos enteros entre los restos muestreados, las diáfisis íntegras son pocas, predominan sobre todo los fragmentos y esquirlas, siendo la mayoría diáfisis fracturadas y epífisis machacadas. El estudio de las fracturas y de las pautas de troceado de un hueso es fundamental a la hora de conocer la evolución de las modalidades y estrategias de la extracción medular, último escalón en la cadena del procesado alimentario. Pero cada operación de fractura depende básicamente de la propia morfología del hueso y, a veces, de patrones culturales.

La valoración conjunta de todos los datos obtenidos a partir de nuestras variables de análisis nos hará valorar si nuestras hipótesis y objetivos de partida se han confirmado. Conocemos algunas de las características de sus preferencias dietéticas, y a partir de esta sucinta información, creemos que es posible elaborar una primera aproximación a las bases de consumo y los sistemas de adaptación de estos grupos cazadores recolectores. Habría que incidir en si han flexibilizado sus estrategias de aprovechamiento de recursos en función de sus necesidades específicas y de las limitaciones ambientales y si han conservado similares pautas de comportamiento o gestos parecidos en sus sistemas de alimentación y procesado.

Conviene tener en cuenta el sesgo que puede introducir en cualquier consideración el hecho de que la muestra analizada sea una selección y no un conjunto formado por la totalidad de materiales conservados. Aun con todo, las evidencias no son muy claras, apenas contamos con leves indicios y unos datos aproximados, bastante relativos, para responder a las cuestiones planteadas desde el inicio. Contrastando las variables más significativas de nuestro análisis en los cuatro niveles (índices de inmaduros, de fragmentación y de intervención humana, percusión y corte) junto a los datos de estacionalidad probable se han observado unas pautas similares entre algunos de los niveles (Tabla 1).

Niveles	Inmaduros		Fragmentación		Percutidos		Corte	
	M	F	M	F	M	F	M	F
9/9b	50%	20%	33%	96%	37%	66%	--	80%
XIV	--	7%	38%	85%	30%	90%	--	100%
XII	26%	17%	21%	96%	57%	72%	71%	68%
VIII	40%	16%	23%	85%	50%	94%	63%	87%

TABLA 1: Contraste de las principales variables de análisis por niveles (M = mandíbulas y F = falanges)

Al entrar a valorar los índices de consumo maximal y la selección intencionada de estas piezas esqueléticas, no se puede asegurar completamente este tipo de estrategia dado que estos elementos anatómicos representan tan sólo un 1 ó un 2% en el NRT del conjunto, aunque, de hecho, ofrezcan unos altísimos porcentajes de antropización.

En cuanto a la variable, carácter estacionario del yacimiento, tenemos que repetir que nuestros datos son meramente aproximativos, jugando nuevamente en el terreno de las hipótesis. Somos conscientes de las limitaciones que este hecho supone para el establecimiento de nuestros objetivos e hipótesis de partida. Con todo, podemos hablar, simplificando bastante, de individuos abatidos en verano para el nivel 9/9b, (para el XIV no disponemos de datos), de individuos muertos en otoño para el nivel XII, de muertes en verano, otoño y principalmente a finales del invierno-principios de la primavera para los taxones del nivel VIII, especialmente para *Cervus elaphus* (sin estacionalidad marcada).

Esto supone, teóricamente en términos de condición y movilización de grasa, una condición general del animal en nuestros niveles (en los que desconocemos por completo el sexo de los taxones): de media a baja en el 9/9b, de alta en hembras y baja en machos adultos en el nivel XII (otoño) y en el nivel VIII: de media a baja (verano), baja y alta, según sexos (otoño), pero mayoritariamente de

condición baja, con independencia de los sexos, a finales del invierno. Todos estos razonamientos sobre los ciclos biológicos parten de datos de individuos inmaduros, infantiles y juveniles, ya que el establecimiento de resultados con adultos ha sido prácticamente imposible porque no se ha podido determinar su sexo.

Respecto a la fractura diferencial, convendría apuntar que todos los restos están altamente fragmentados; sus patrones de fractura apenas han variado temporalmente y las diferencias interespecíficas, entre artiodáctilos y perisodáctilos vienen dadas en su mayoría por la propia anatomía y talla del animal.

En definitiva, creemos que nuestras hipótesis funcionan con la limitación evidente de que nuestros datos de estacionalidad son demasiado parciales para algunos niveles. Además todavía nos queda valorar y tratar de contrastar los datos de adultos, una vez que conozcamos la bimodalidad sexual, que nos diferencie sexos probables. Finalmente, restaría evaluar los datos de tecnología y tradiciones culturales de estos grupos a la hora de poder hablar de los modos de vida paleolíticos y ampliar así nuestra idea sobre las gentes «solutrenses» y «magdalenienses». No asumimos, por otra parte, la posibilidad de que esta reconstrucción paleoeconómica comporte la pretensión de conocer exactamente todos los *items* de subsistencia, sino más bien un esbozo de los procesos de conducta alimentaria. Para que adquiriera un significado más amplio habrá que contextualizarlo con otros yacimientos de su entorno más próximo, el valle medio del Nalón, que nos acercará a la realidad de la supervivencia de estos grupos.

La información obtenida es además sesgada y parcial puesto que se centra en una muestra del conjunto óseo y en el estudio de un único punto dentro de sus estrategias de aprovechamiento. Por ello, estas conclusiones entran en la esfera de la parcialidad y ausencia de resultados globales y netos, si bien es cierto que introducen algunos matices informativos que pueden dar pie a especulaciones teóricas interesantes, cuya verificación comportaría datos sobre los sistemas conductuales de subsistencia de los pobladores del valle del Nalón.

Si, tras lo expuesto, parece inviable un diagnóstico profundo de estos grupos humanos, a pesar del interés que poseen estos aspectos, relacionados claramente con la esfera de sus hábitos alimenticios, somos conscientes de que poseemos una información limitada, quizás excesivamente general sobre muchos de los supuestos valorados. Pero, a pesar de ello, los rasgos observados hasta el momento nos permiten valorar la problemática de fondo y reconocer que aún se necesita el concurso de más información y análisis más detallados de los presupuestos aquí enunciados y de otros nuevos² En definitiva, este yacimiento posee grandes posibilidades interpretativas a la hora de valorar los modelos de asentamiento, poblamiento y subsistencia del Pleistoceno final cantábrico.

² Análisis sistemáticos y exhaustivos desarrollados en el marco de nuestra Tesis Doctoral.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTUNA, J. (1995): «Faunas de mamíferos y cambios ambientales durante el Tardiglaciario cantábrico», en Moure Romanillo y González Sainz, C. (Eds): *El final del Paleolítico Cantábrico*, Universidad de Cantabria, pp. 77-117.
- ANCONETANI, P. (1998): «A proposed typology of bone breakage», en *Actes of XIII UISPP Congrés Forlì*, 8-14 september 1996. A.B.A.C.O. Edizioni, pp. 81-87.
- ANCONETANI, P., EVANGELISTA, L., PERETTO, C. y THUN HOHESTEIN, U. (1998): «Experimental bone fracturing for marrow extraction», en *Actes of XIII UISPP Congrés Forlì*, 8-14 september 1996. A.B.A.C.O. Edizioni, pp. 211-217.
- BLUMENSCHINE, R. J. y SELVAGGIO, M. M. (1988): «Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour», *Nature*, 333, pp. 763-765.
- CAZALS, N. y MATEOS CACHORRO, A. (e.p.): «Modalités d'exploitation du milieu durant l'époque magdalénienne en Espagne cantabrique», *Bulletin de la Société Préhistorique Française*.
- CORCHÓN, M^a S. (1993): «El Magdaleniense con triángulos de Las Caldas (Asturias, España). Nuevos datos para la definición del Magdaleniense Inferior cantábrico», *Zephyrus*, XLVI, pp. 77-94.
- CORCHÓN, M^a S. (1995): «El Magdaleniense medio. Nuevos datos sobre la ocupación de la Cornisa Cantábrica entre el 14 000 y el 13 000 BP», en Moure Romanillo y González Sainz, C. (Eds): *El final del Paleolítico Cantábrico*, Universidad de Cantabria, pp. 119-158.
- CORCHÓN, M^a S. (1996): «Reflexiones acerca de la cronología del Magdaleniense Cantábrico. Las dataciones de C-14 de la cueva de Las Caldas (Asturias, España)», *Zephyrus*, XLVIII-1995, pp. 1-16.
- CORCHÓN, M^a S. (2000): «Solutrense y magdaleniense del oeste de la Cornisa Cantábrica: dataciones 14C (calibradas) y marco cronológico», *Zephyrus*, LII-1999, pp. 1-33.
- CORCHÓN, M^a S. y MATEOS CACHORRO, A. (e.p.): «Technologie et stratégies alimentaires des groupes humains du Cantabrique occidental: le Magdalénien supérieur de la grotte de Las Caldas (Priorio, Oviedo, Nord de l'Espagne) », en Costamagno, S. y Laroulandie, V. (Eds): *Modes de vie au Magdalénien: apports de l'Archéozoologie*. BAR International Series. Oxford.
- COSTAMAGNO, S. ; THÉRY-PARISOT, I. ; BRUGAL, J-P. ; FOSSE, P. y GUILBERT, R. (e.p.): «Taphonomic consequences of the combustion of bone remains. Experimental data», 9th *Conference of International Council of Archaeozoology*, Durham, 2002.
- EATON, S. y KONNER, M. (1985) «Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications», *The New England Journal of Medicine*, 312 (5), pp. 283-288.
- ENLOE, J. G. (1993): «Ethnoarchaeology of marrow craking: implications for the recognition of prehistoric subsistence organization», en Hudson, J. (ed): *From bones to behavior. Ethnoarchaeological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*. Illinois, Center for Archaeological Investigations. Southern Illinois University at Carbondale. Occasional Paper No. 21, pp. 82-97.
- FISHER, J. W. (1995): «Bone surface modifications in Zooarchaeology», *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2, pp. 7-68.

- JONES, K.T. y METCALFE, D. (1988): «Bare bones archaeology: bone marrow indices and efficiency», *Journal of Archaeological Science*, 15, pp. 415-423.
- KORNFELD, M. (1996): «The Big-game focus. Reinterpreting the archaeological record of cantabrian Upper Paleolithic economy», *Current Anthropology*, 37, (4), pp. 629-657.
- LYMAN, R. L. (1994a): «Quantitative units and terminology in Zooarchaeology», *American Antiquity*, 59, pp. 36-71.
- LYMAN, R.L. (1994b): *Vertebrate Taphonomy*. Academic Press. Cambridge.
- MALLOL, C. (1998): «Paleoeconomía sistémica: modelo teórico para el estudio de recursos líticos en la prehistoria», en Bosch, J.; Terradas, X. y Orozco, T. (Eds): *Actes de la 2ª Reunió de Treball sobre aprovisionament de recursos lítics a la Prehistòria*, Gavà, Rubricatum. 2, pp. 15-20.
- MATEOS CACHORRO, A. (1999): «El consumo de grasa en el Paleolítico Superior. Implicaciones paleoeconómicas: nutrición y subsistencia», *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 12, pp. 159-182.
- MATEOS CACHORRO, A. (2000): «Alimentación y consumo no cárnico en el Solutrense cantábrico: mandíbulas y falanges fracturadas intencionalmente en el nivel 9 de la Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo)», *Zephyrus*, LII-1999, pp. 33-52.
- MATEOS CACHORRO, A. (2002): «Fracturation anthropique intentionnelle sur mandibles et phalanges dans le niveau VIII de la grotte de Las Caldas (Asturies, Espagne)», *Prehistoire Europeenne*, 16-17/2000-2001, pp. 255-270.
- MATEOS CACHORRO, A. (e.p.): «Apuntes sobre estacionalidad y subsistencia de los grupos humanos del cantábrico occidental en torno al 13000 BP», *Trabajos de Prehistoria*.
- MATEOS CACHORRO, A. (e.p.): «Meat and fat: intensive exploitation strategies in the Upper Paleolithic approached from bone fracturing analysis», 9th *Conference of the International Council of Archaeozoology*, Durham 2002.
- MATEOS CACHORRO, A. (e.p.): «Modelos de caracterización de las fracturas intencionales antrópicas: desarrollo de los métodos de investigación».
- NOE-NYGAARD, N. (1977): «Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits», *Paleobiology*, 3, pp. 218-237.
- NOE-NYGAARD, N. (1989): «Man-made trace fossils on bones», *Human Evolution*, 4, pp. 461-491.
- OUTRAM, A. K. (2001): «A new approach to identify bone marrow and grease exploitation: why the indeterminate fragments should not be ignored», *Journal of Archeological Science*, 28, pp. 401-410.
- PATOU-MATHIS, M.-E. (1995): «Stress biologiques et comportements de subsistance au Paléolithique moyen et supérieur en Europe», en Otte, M. (ed): *Nature et Culture*. Liège, ERAUL. 68, pp. 443-453.
- PÉREZ RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert y Diputación Provincial de Alicante.
- POND, C. M. (1978): «Morphological aspects and the ecological and mechanical consequences on fat deposition in wild vertebrates», *Annual Review of Ecology and Systematics*, 9, pp. 519-570.
- QUESADA LÓPEZ, J. M. (1995): «Las estrategias de caza durante el Paleolítico Superior Cantábrico. El caso del Oriente Asturiano», *Complutum*, 6, pp. 79-103.

- QUESADA LÓPEZ, J. M. (1997): *Modelos de asentamiento y estrategias de subsistencia en el Paleolítico Superior Cantábrico*. Tesis Doctoral Inédita. Universidad Complutense de Madrid.
- QUESADA LÓPEZ, J. M. (1998): «La caza en el Solutrense cantábrico: una nueva perspectiva», *Zephyrus*, L- 1997, pp. 3-36.
- SADEK-KOOROS, H. (1975): «Intentional fracture of bone description of criteria», in Clason, A.T. (ed.): *Archaeozoological Studies*, American Elsevier Publishing, pp. 139-150.
- SPETH, J. D. (1983): *Bison kills and bone counts*. University Chicago Press.
- SPETH, J. D. (1987): «Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats», *Journal of Archaeological Science*, 14, pp. 13-29.
- SPETH, J. D. (1989): «Early hominid hunting and scavenging: the role of meat as an energy source», *Journal of Human Evolution*, 18, pp. 329-343.
- SPETH, J. D. (1990): «Seasonality, resource stress and food sharing in so-called egalitarian foraging societies», *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, pp. 148-188.
- SPETH, J. D. (1991): «Nutritional constraints and Late Glacial adaptive transformations: the importance of non-protein energy sources, en Barton, N.; Roberts, A.J. y Roe, D.A. (Eds): *The late Glacial in north-west Europe*. C.B.A., pp. 169-178.
- SPETH, J. D. (1992): «Protein selection and avoidance strategies of contemporary and ancestral foragers: unresolved issues, en Whiten, A. y Widdowson, E.M. (Eds): *Foraging strategies and natural diet of monkeys, apes and humans*. Clarendon Press, pp. 265-270.
- SPETH, J. D. y SPIELMANN, K. A. (1983): «Energy source, protein metabolism and hunter-gatherer subsistence strategies», *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, pp. 1-31.
- VALENTE, M. J. (1997): «A quantificação faunística: principais unidades, alguns parâmetros, regras e problemas», *Estudos do Quaternario*, 1, pp. 83-96.
- VILLA, P. y MAHIEU, E. (1991): «Breakage patterns of human long bones», *Journal of Human Evolution*, 21, pp. 27-48.

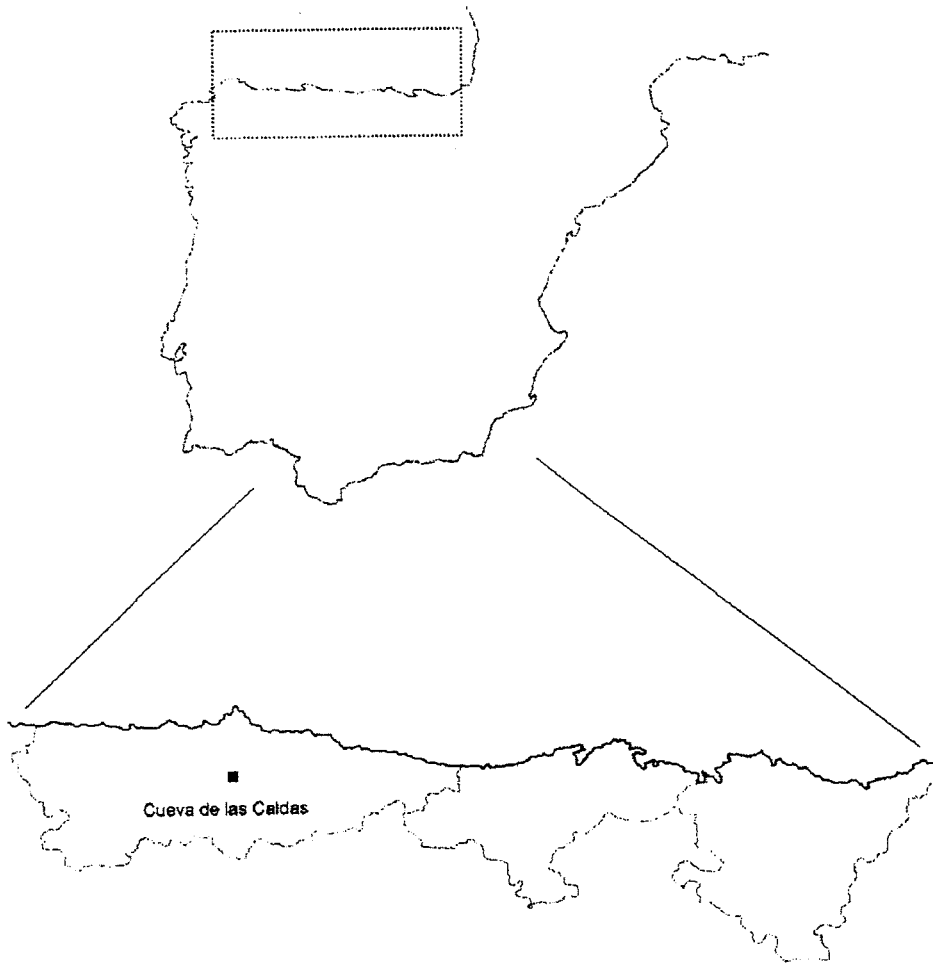


FIGURA 1: Localización de la Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo).



FIGURA 2: Protocolo de experimentación de fractura sobre mandíbula de bóvido.

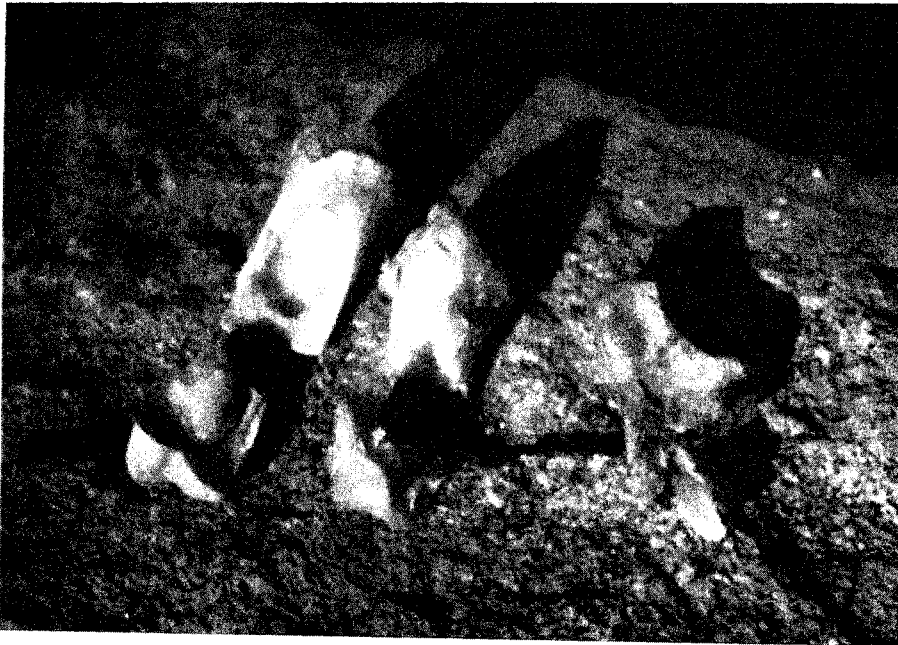


FIGURA 3: Protocolo de experimentación de fractura sobre falanges de bóvido.