

# 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)

## *Nutrition and non carnic eating in cantabrig solutrean: mandibles and phalanges intentionally fractured in level 9 of Caldas cave (Priorio, Oviedo)*

Ana MATEOS CACHORRO

Becaria FPI. Depto. Prehistoria, H.<sup>a</sup> Antigua y Arqueología. Universidad de Salamanca. c/. Cervantes s/n. 37007 Salamanca. Correo-e: anamat@gugu.usal.es

Fecha de aceptación de la versión definitiva: 12-VII-99

BIBLID [0514-7336 (1999) 52; 33-52]

**RESUMEN:** Los grupos humanos que habitaron la cueva de Las Caldas en torno al 19.000 BP fracturaron todos los elementos esqueléticos, incluso las mandíbulas y falanges, última reserva de grasa en un animal. En este análisis se trata de caracterizar las pautas de fracturación en estos restos óseos dentro del conjunto del procesado antrópico y de verificar la fractura diferencial como respuesta a una estrategia de subsistencia y consumo maximal.

*Palabras clave:* Solutrense superior cantábrico. Fractura intencional antrópica. Estrategias alimentarias. Zooarqueología.

**ABSTRACT:** The human groups who lived in Caldas cave about 19.000 BP fractured all skeletal elements even mandibles and phalanges, the last fat reserve in animals. Therefore it will be characterized their fracturing patterns on some specific bones in the ensemble of human processing and it will be verified probably differential fracturing as response to subsistence strategie and maximal eating habit.

*Key words:* Upper solutrean. Cantabrian area. Intentional human fracturing. Eating strategies. Zooarcheology.

### 1. Introducción

Hace poco tiempo que se incide en estas cuestiones paleoeconómicas extraídas del registro óseo. En este intento de comprender uno de los aspectos que engloba el término paleoeconomía, en lo que a estrategias alimentarias se refiere, hemos puesto mayor empeño en analizar el uso de los recursos ali-

menticios no cárnicos, la grasa, como *item* dietético nada trivial en la subsistencia de los grupos humanos de finales del Pleistoceno (Mateos 1999; Mateos e.p.).

Para acercarse a las estrategias de consumo alimenticio en lo referente a médula ósea es necesario delimitar los gestos de la cadena de procesado, esbozar y caracterizar las líneas de aprovechamiento a

través del estudio de la fracturación de restos óseos concretos. El por qué de la elección de algunas piezas de la anatomía animal viene dada por los conocimientos de las ecologías bioquímicas y variaciones estacionales de los niveles de lípidos y proteínas en los ungulados. Los nutrientes internos como la médula y la grasa son determinantes a la hora de averiguar cómo han sido procesadas las distintas porciones anatómicas por los grupos humanos, porque es obvio que las acciones de extracción medular y recogida de grasa requieren una modificación directa sobre el esqueleto.

Una de las vías de análisis propuesta ha sido el valorar los índices de consumo de carcasas, sobre todo de consumo maximal, dado que las necesidades de grasa eran tales que también fracturaban mandíbulas y falanges, última reserva de grasa en un animal (Speth 1983, 1987, 1989, 1990, 1991; Speth y Spielmann 1983).

Para hablar de extracción de médula y grasa debemos conocer las pautas de troceado de un hueso, los comportamientos de fracturación intencionada y los gestos técnicos de extracción. Antes de entrar en cuestiones puramente biomecánicas, es preciso distinguir los términos fragmentación y fracturación que en apariencia significan lo mismo y que frecuentemente se emplean sin criterio alguno. Consideramos la fragmentación como una acción de origen puramente mecánico *sensu stricto*, dependiente de los factores hidrotérmico y climático (deseccación-hidratación), a diferencia de la fracturación, que se reserva para las acciones biológicas, ya sea por carnívoros o por humanos (Brugal 1994: 128).

Habría que caracterizar también las fracturas primarias, secundarias y terciarias, así como separar las intencionales de las no intencionales. Las dos primeras categorías se producen en el proceso deposicional y paradeposicional y sobre el hueso fresco, mientras que las terciarias responderían a procesos postdeposicionales en las que el conjunto óseo se volvería a fracturar (*refracturation*), ya en avanzado estado de fosilización.

El hueso rompe en una gran variedad de formas, pero siempre siguiendo una manera predeterminada por su contenido en colágeno. Los tipos de fractura dependen más de las propiedades biomecánicas (diferentes según sea fresco, húmedo, seco o desprovisto de colágeno) y biológicas (espesor de la cortical, cantidad y reparto de osteones) que del

agente que ejerce la fuerza que produce la fractura (Bunn 1989: 301; Johnson 1985: 222, 1989: 432; Watson 1972).

Los tafónomos y zooarqueólogos ponen todavía más énfasis en identificar el agente de fractura y la condición del hueso cuando se rompió, analizando los atributos morfológicos de los fragmentos. La acción de los carnívoros en la fracturación de huesos conlleva frecuentemente una presión estática que ejercen sus dientes sobre las epífisis y diáfisis colapsando la superficie para acceder a la cavidad medular. El hombre como agente de fractura utiliza la percusión como técnica de presión dinámica con unos requerimientos tecnológicos básicos como son el percutor y el yunque. Con frecuencia, otros agentes, como muchos procesos diagenéticos, producen los mismos efectos de fragmentación en los restos óseos.

Estas son a grandes rasgos las particularidades más generales de las fracturas, pero sin duda lo que más nos atañe en este momento y para este estudio es definir la fractura intencional antrópica, que nada tiene que ver ni con la fracturación no intencionada de los huesos por la acción de pisoteo, ni con la fragmentación postdeposicional, ni tampoco con las roturas modernas. En definitiva, se ha tratado de definir el procesado del animal por estos grupos humanos de final del Pleistoceno cantábrico, 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. Para ello es necesario analizar los productos de la alimentación, los restos óseos, y caracterizar los rasgos de fracturación antrópica intencional.

## 2. Material

La cueva de Las Caldas se sitúa en el término municipal de San Juan de Priorio, a 1200 m. de la localidad de Las Caldas, y a unos 8 kms. de Oviedo. Su entrada, orientada al W-SW se abre en la vertiente izquierda de un pequeño valle lateral por el que discurre el arroyo de Las Caldas, que vierte sus aguas al Nalón, a unos 2 kms. de la cueva. Sus coordenadas geográficas son: 2.º 14' 05" de Longitud E, y 43.º 20' 10" de Latitud N, a una altura de 160 m. sobre el nivel del mar.

El yacimiento ha sido excavado por la Dra. M.<sup>a</sup> Soledad Corchón en dos fases. La primera etapa podría abarcar las campañas de 1971 y 1973, cuyos resultados se publicaron en una monografía conjunta en 1981 (Corchón, Hoyos, Soto y Meléndez 1981). En una segunda etapa, las excavaciones y estudio de Las Caldas se integraron en un Proyecto de Investigación más amplio, que se inició en 1981 y ha concluido en 1998.

Este yacimiento ha proporcionado una de las secuencias estratigráficas más extensas para estos momentos tardiglaciares, y cuenta con una serie amplia y coherente de dataciones (23), que podría precisar y matizar las cronologías paleoclimáticas y horizontes culturales propuestos (Corchón 1990, 1992, 1994, 1995, 1996, 1999; Corchón, Hoyos, Soto y Meléndez 1981; Fortea *et alii* 1990)

Para este análisis hemos seleccionado, a modo de muestreo, un nivel arqueológico, el 9, bien definido en la secuencia cronoestratigráfica de la cueva, como perteneciente al horizonte cultural del Solutrense superior (Corchón 1990, 1992, 1995), que presentaremos mostrando sus caracteres sedimentológicos, paleoclimáticos y arqueológicos. Este nivel no cuenta con datación procesada hasta el momento, pero sí existe una datación radiocarbónica de referencia, la del nivel 9 de la Cata I-Pasillo (Ly-2424: 19.390 ± 260 BP). La correlación sedimentológica en ambas zonas está en curso, pero la clasificación cultural es similar, tratándose, en ambos casos, de un momento Solutrense superior (Jordá, Fortea y Corchón 1982; Corchón 1996). Se han registrado los materiales fósiles contenidos en este estrato en toda su extensión para intentar ver, principalmente, si existen variaciones en los patrones de fractura intencional.

El nivel 9 es la primera ocupación importante del Solutrense superior. Se presenta como un paleorelieve, de 10-12 cms. de espesor promedio, en discordancia erosiva con el nivel 8, que lo sella a techo. La matriz es arcillosa, marrón, con restos de materia orgánica, y partículas de carbón y ocre, englobando abundantes cantos de caliza y cuarcita. Su extensión o área total excavada se aproxima a 6m<sup>2</sup>, resultando ser un estrato con un tendido horizontal predominante, que conservó en buen estado el material arqueológico (Corchón 1995).

La ubicación de este nivel en la cronoestratigrafía de la Cornisa Cantábrica pertenece claramente

al Pleniglacial reciente, con una marcada ausencia de mejoras climáticas contrastadas (Sánchez Goñi 1997: 20). Por criterios sedimentológicos, según Hoyos (1981, 1994, 1995), corresponde con la fase sedimentoclimática Würm IV-Cantábrico I (19/18.000-17.500 BP), que en la secuencia polínica tradicional se atribuía al Inter Laugerie-Lascaux, el Dryas Antiguo (18.800-18.000 BP). Se caracteriza por ser un periodo de frío intenso, con humedad decreciente en momentos más recientes de la horquilla temporal propuesta.

Las características industriales y tecnológicas de esta ocupación han sido definidas por Corchón (1995). Los elementos diagnósticos de la tecnología y tipología solutrense se refieren tanto a la materia prima más recogida, que es la cuarcita local, como a sus caracteres industriales más evidentes: presencia de grandes soportes, técnica de talla con percutor duro que produce gruesas piezas foliáceas uni y bifaciales (puntas de cara plana), y convivencia de otra técnica de talla típica, la presión. Ésta produce otras piezas de menores dimensiones como las puntas de muesca y las hojas de laurel de base cóncava, recta o convexa. El resto de los útiles incluye buriles, diedros y de ángulo, raspadores, perforadores y becs; es destacable la escasez de núcleos y productos de talla.

Entre la tecnología ósea, se hacen abundantes las esquirlas con cortantes laterales o distales posiblemente utilizados, algunas superficies abrasionadas y pulidas por frotamiento, así como numerosos alisadores y varias diáfisis gruesas con indentaciones de borde. En relación a los vestigios mobiliarios destacan los colgantes en hueso, asta o marfil perforados, diáfisis con trazos y bastantes plaquitas grabadas, aún en estudio.

Nuestros intereses más inmediatos se han focalizado en las partes anatómicas de más bajo contenido medular: mandíbulas y falanges 1, 2, 3 (podemos recordar que el volumen de las cavidades medulares de estas piezas es de 11 ml. para las hemimandíbulas, de 4 ml. para la falange 1 y de 2 ml. para la falange 2).

Sin embargo, de este análisis parcial de elementos óseos en el nivel muestreado, se desprende que no caben consideraciones sobre la representatividad esquelética o de la frecuencia de partes anatómicas de cada taxón en el nivel, pues no era ese uno de nuestros objetivos, aún tratándose de un análisis básico. La matriz de datos de referencia

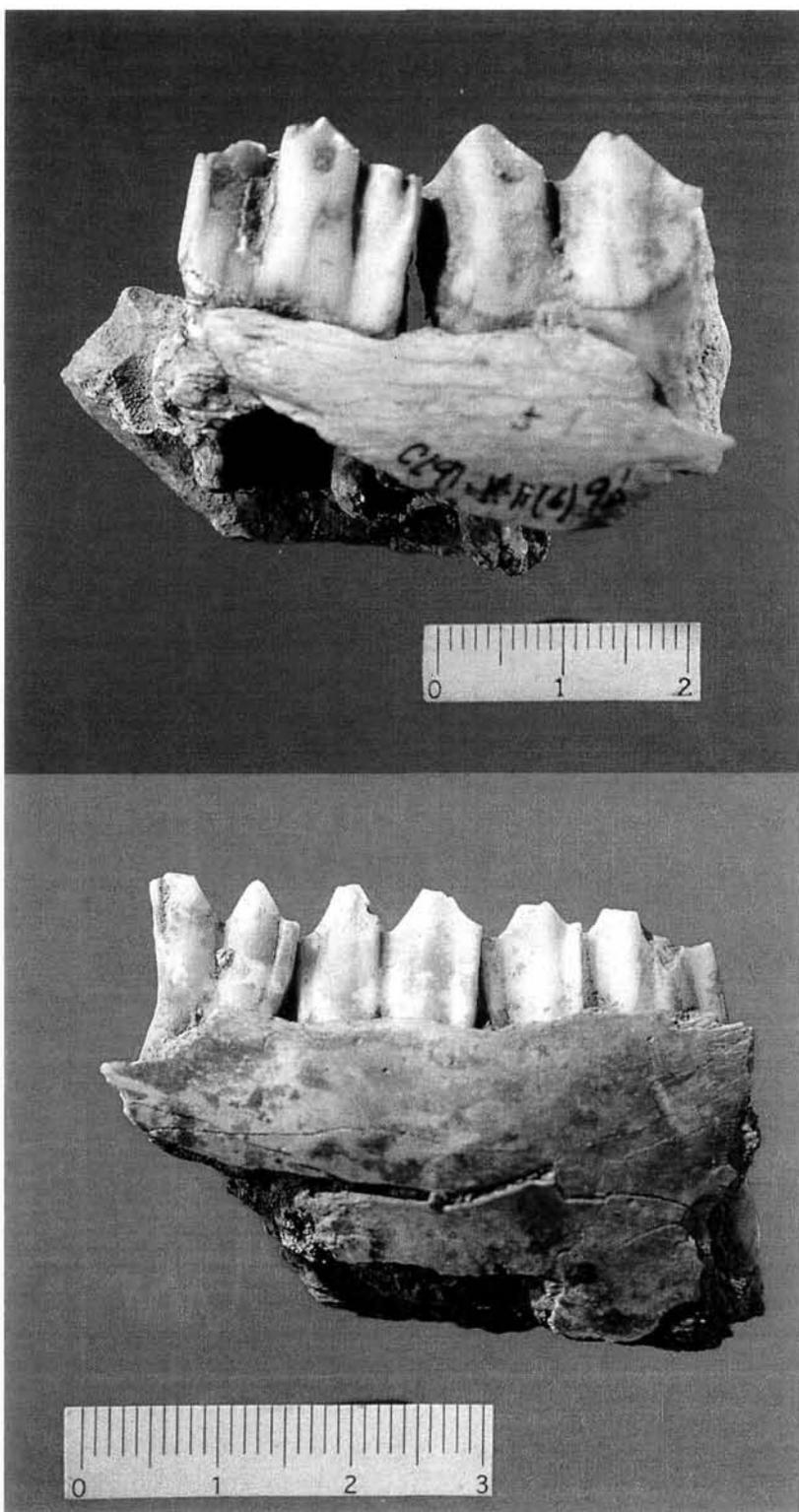


FIGURA 1: *Fracturación de hemimandíbulas de Cervus elaphus y Rupicapra rupicapra*

ofrece los recuentos del número de restos total ( $NRT=ND+NRD$ ; incluye los no determinables, y los determinables), el número de restos y fragmentos de mandíbulas y falanges y la representatividad de estas categorías esqueléticas en relación al NRT del conjunto óseo conservado:

- NRT = 1.910
- NR mandíbulas = 27 (1%)
- NR falanges = 25 (1%)

De estos datos se aviene el tamaño de la muestra analizada, nuestro  $n$ , pero sobre todo, expresan el escaso porcentaje que ambos elementos anatómicos representan en el conjunto óseo total. Para conseguir apreciaciones más exactas de densidades óseas, es necesario tener en cuenta la variable *espesor* del nivel, las distribuciones y concentraciones espaciales, y las diferencias significativas que hubiese. Para poder asegurar que es un nivel extraordinariamente rico deberíamos hacer tomar en cuenta aspectos como las características deposicionales, la conservación diferencial de los restos óseos, y la representatividad anatómica específica que traducen la dinámica de génesis y tafonomía de esta acumulación.

### 3. Métodos

Para definir el marco procedimental seguido se ha configurado una ficha ósea de trabajo para el estudio analítico de cada pieza anatómica seleccionada, que incluye categorías de atributos descriptivos taxonómicos y tafonómicos a modo de variables para recuentos automáticos y aplicaciones estadísticas

MANDÍBULAS			
Atributos Taxonómicos		Atributos Tafonómicos	
TAXÓN		FRACTURACIÓN	N.º Puntos Impacto observables
ELEMENTO ANATÓMICO			Localización Puntos Impacto
LATERALIZACIÓN	Izqda-Drcha		Estigmas Percusión
FRAG. CONSERVADO	1.- serie dental	ESTRÍAS	Técnica
	2.- r. horizontal+gonion		N.º estrías reconocibles
	3.- parte anterior		Tipo
	4.- cóndilo mandibular		Dirección u orientación preferente
	5.- apófisis coronoide		Localización
EDAD		Distribución	
SEXO		Otras alteraciones	

TABLA 1: Principales criterios de análisis para el elemento mandíbula

posteriores. La sistematización de todos los datos recogidos nos lleva a su interpretación, intentando subsanar las confusiones y contradicciones documentadas en la bibliografía y en el propio sesgo del registro óseo.

Hemos individualizado cada pieza anatómica diferenciando sus dos categorías de atributos, así para las MANDÍBULAS (tabla 1):

#### A) los taxonómicos:

- Taxón
- Elemento anatómico
- Lateralización
- Fragmento conservado: se han establecido unas categorías siguiendo el patrón más común de fracturación antrópica reconocido por varios autores (Altuna y Mariezkurrena 1985; David 1994; Guadelli 1987; Stiner 1994).
- Edad: estableciendo los parámetros mediante el desgaste dentario y la erupción de las piezas dentales.
- Sexo: en el caso de este elemento anatómico, no suele contar con atributos significativos para sexar un fósil, porque los dientes tienen menos dimorfismo que otras variables, aunque haya especies muy dimórficas sexualmente en el canino, de ahí las dificultades para establecer el sexo de estos taxones (con todo, Altuna y Mariezkurrena establecieron unos histogramas de datos (Altuna 1978; Mariezkurrena y Altuna

1983), y muy recientemente se establecieron dos índices osteométricos para una muestra de mandíbulas de caribú (Morrisson y Whitridge 1997: 1094-1095).

B) entre los atributos tafonómicos se han englobado las modificaciones del procesado antrópico más representativas de un modo de acumulación fuertemente antropizado como es el caso del yacimiento que analizamos: fracturas y estrías sobre la superficie ósea, además de otras alteraciones tafonómicas debidas a otros agentes.

B.1.-En el apartado Fracturación se analizan los caracteres morfotécnicos del proceso de fractura, así como los estigmas de percusión que de él se derivan, para intentar discriminar la posible técnica utilizada.

Existen multitud de trabajos sobre la definición de criterios de fracturación, más o menos pormenorizados. Se ha intentado evitar los criterios puramente descriptivos que se inspiran en las clasificaciones tipológicas más tradicionales, para establecer unos campos de estudio que nos lleven al menos a comprender el gesto humano. No hemos tratado de hacer una nueva tipología analítica exhaustiva sobre morfotipos de fracturas que se queden únicamente en listas interminables de iniciales, bastante crípticas. Nuestro objetivo está claro desde el principio: intentar comprender cuáles eran las bases de consumo alimentario en los periodos de escasez de estos grupos cazadores recolectores, y

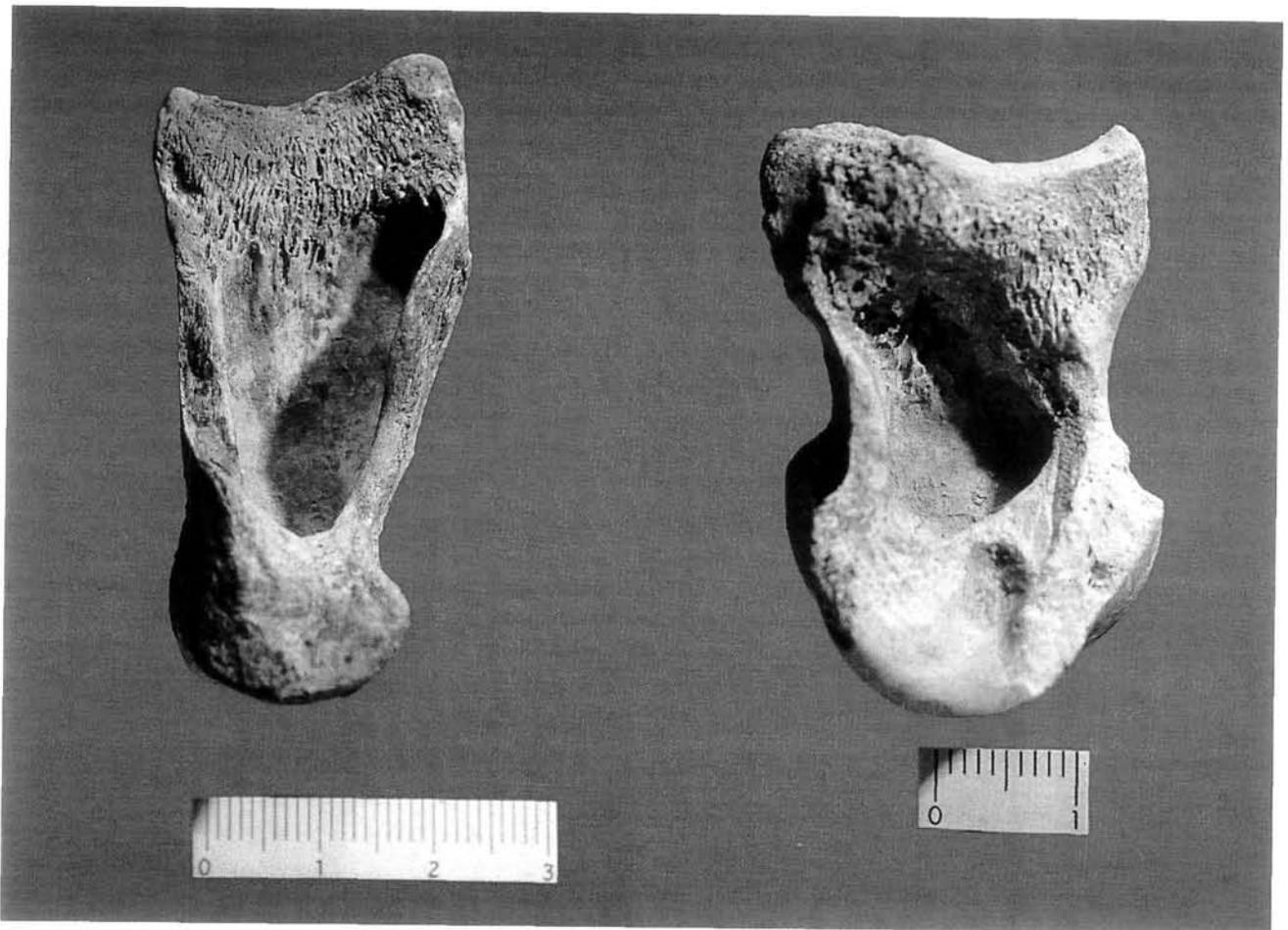


FIGURA 2: *Fracturación de falange 1 y falange 2 de Cervus elaphus. Partición sagital*

la forma de llegar hasta ese conocimiento es el análisis de los patrones de fractura.

Entre los criterios de análisis se han observado los rasgos originados en el impacto ya sea como percusión en la zona oral, en aboral o en la base mandibular (Pérez Ripoll 1992: 147-155) y las cicatrices que de ella se derivan: Contragolpe, Microlascas adheridas, Muestras, Grietas de fractura (*incipient cracks*, White 1992: 137) y *Crushing* (*“displacement of bone cortex into the spongy bone space within”*, White 1992: 138). Todos los atributos especificados hasta aquí han de llevarnos a discernir la técnica empleada.

B.2.-En el apartado Estrías se ha tenido en cuenta que uno de los factores que condicionan el estudio tafonómico de este yacimiento es la intensa

actividad e intervención humana. Lo más frecuente es la aparición de marcas de corte, junto a la fracturación y el efecto del fuego sobre los restos óseos. Igualmente se han registrado las alteraciones de otros agentes tanto bioestratinómicos como fósildiagnéticos (químicos, físicos, biológicos no antrópicos...). Se trata de una aproximación sistemática de referencia al procesado de dichos restos, pero sin un estudio minucioso de las secuencias teóricas de agentes tafonómicos de actuación. Todas estas modificaciones, frente a las naturales, tienen un carácter cultural e intencional ya que son incidentes que resultan de la desarticulación, de la extracción cárnica, del despellejamiento, en definitiva, de la cadena de acción antrópica sobre la carcasa.

Entre las estrías reconocibles se han diferenciado las producidas por agentes biológicos de carácter

FALANGES				
Atributos Taxonómicos		Atributos Tafonómicos		
TAXÓN		FRACTURACIÓN	N.º Planos fractura	
ELEMENTO ANATÓMICO			Localización Planos Percusion	Longitudinal-Transversal
LATERALIZACIÓN	Anterior-Posterior		Angulo	Oblicuo-Recto-Mixto
FRAG. CONSERVADO	P-proximal		Perfil	Transversal-Curvado-Intermedio
	D-distal		Borde	Suave-Irregular
	PM-próximomesial		N.º Puntos Impacto observables	
	MD-mesiodistal		Localización Puntos Impacto	Anterior-Posterior-Exterior-Interior
	PMD-casi completa		Estigmas Percusión	Levantamiento cortical...
	C-completa		Técnica	
EDAD			ESTRÍAS	N.º estrías reconocibles
SEXO		Tipo		
L		Dirección u orientación preferente		
DTp		Localización		
DAPp		Distribución		
DTd		Otras alteraciones		
DAPd				

TABLA 2: Principales criterios de análisis para el elemento falange

antrópico (corte, raspados, tajos, pisoteo y percusión) y no antrópico (carnívoros, roedores, raíces...). Y bajo el epígrafe otras alteraciones se han incluido las debidas a procesos postdeposicionales y otras que puedan influir en su estado de conservación (rubefacción ligera, rubefacción pronunciada, calcinación, disolución, exfoliación, concrecciones, etc.).

Para el elemento FALANGE (tabla 2) se han mantenido los mismos rangos de atributos taxonómicos, con algunas salvedades que se comentarán seguidamente. Los criterios de diferenciación en la categoría de fragmento conservado están en relación a las divisiones osteológicas de epífisis, metáfisis y diáfisis. Para establecer las cohortes de Edad se ha observado la fusión epifisaria y los ritmos de soldadura en cada taxón. Para sexar los taxones mediante el elemento falange, se revisaron en un primer momento los criterios de dimorfismo de Altuna y Mariezkurrena (Altuna 1978; Mariezkurrena y Altuna 1983), pero no resultaron muy significativos para nuestros fósiles. Las variables osteométricas consideradas para cada fragmento (Von den Driesch 1976; Desse, Chaix y Desse-Berset 1986; Guadelli 1987) han sido la longitud del fragmento conservado, el diámetro transversal de la faceta articular proximal, el diámetro antero-poste-

rior de la superficie articular proximal, y estas dos también para la extremidad distal.

Con respecto a los atributos de Fractura se han considerado algunos diferentes a los establecidos para la mandíbula; los planos de fractura visibles se han localizado siguiendo dos orientaciones preferentes: Longitudinal y Transversal, que se matizarán con los caracteres de Angulo, Perfil y Borde (Villa y Mahieu 1991: 34-40) y de localización de punto de impacto (Pérez Ripoll 1992: 216-223). En los estigmas de percusión derivados se ha añadido el levantamiento de la cortical debido a la configuración morfológica de este elemento anatómico.

#### 4. Caracterización de fracturas intencionales antrópicas

¿Debemos referirnos a la fractura intencional como una característica de orden cultural y económico ligada a un comportamiento alimentario específico? Probablemente así sea, o al menos de este modo se podrían englobar todas aquellas presentes en nuestro análisis. Excluimos, por tanto, aquellas que se efectúan buscando un fin técnico como la manufactura de útiles óseos elaborados y definidos.

En la cadena operativa de procesado y tratamiento de los restos óseos (la secuencia en gestos técnicos de los momentos de preparación alimentaria) constatamos que una vez aprovechada y extraída la totalidad de la biomasa cárnica, se lleva a cabo la fracturación y cocción de los fragmentos restantes.

Las pautas de troceado de un hueso dependen al menos de tres variables: la condición del animal, el tamaño de la cavidad medular y la dificultad de abrir ese hueso. En ambos procesos, extracción de la médula y extracción de la grasa (*bone marrow manufacture*), la fracturación intencionada no sólo atañe a las diáfisis sino también a las epífisis, por su contenido esponjoso y grasa. Analizando los datos necesarios que proporcionan los residuos de estos dos procesos, sería conveniente distinguir también entre el proceso de extracción de médula intencional y el proceso de extracción de médula incidental al consumo de carne (*marrow craking*) (Enloe 1993). El gesto técnico de extracción de la médula consiste en fracturar el hueso antes de cualquier tipo de cocción, para abrir la cavidad medular y consumir la médula cruda, ya que posee un alto valor nutritivo a la vez que gustativo.

La modalidad de fracturación se basa en la percusión, ya sea directa, indirecta o lanzada, fácilmente detectable en el caso de ser directa, porque tanto el impacto directo como el contragolpe producen fracturas en el hueso. Como consecuencia del primero, el hueso se machaca y se astilla desprendiendo pequeñas esquirlas. La forma de los fragmentos es variable, su intencionalidad no es más que la apertura del hueso para acceder y consumir la médula y no para lograr unas formas determinadas.

La grasa de los huesos se localiza dentro de la estructura del propio hueso en la producción de ácidos grasos, y químicamente difiere un poco de los depósitos de grasa o tuétano de las cavidades medulares, y como ellos, varía en respuesta a factores tales como la dieta, la salud, época del año, sexo, estado reproductivo y edad.

#### 4.1. *Las mandíbulas y las falanges*

Las mandíbulas son poco apreciadas como hueso medular por su carácter de hueso voluminoso en relación con la cantidad de médula que produce, y porque su contenido en ácido oleico es bajo (25%)

frente a los altos valores de las extremidades (fémur distal= 51%; metatarso distal= 73%). Pero algunas características hacen de este elemento anatómico una parte muy útil como recurso de emergencia en las épocas más críticas: su proporción de contenido grasa es más alto que la de las extremidades y es la última reserva de grasa en agotarse en el periodo de estrés biológico (Speth 1983: 168).

Existen muchas formas de procesar este elemento anatómico para extraer todos sus nutrientes. Algunos investigadores recogen pruebas de este gesto en comunidades cazadoras recolectoras que permanecen en la actualidad.

Binford describe la manera en que la mandíbula es procesada (Binford 1978: 149-150): "*The first blow is directed at the side of the mandible just behind the last molar and the juncture of the body of the mandible with the ascending ramus. This blow severs the ascending ramus from the body of the mandible. The next blow is directed laterally and down in the diastema between the first premolar and the incisors. This blow results in the removal of the distal end of the mandible. Remaining is the row of teeth. This "dentary" is struck laterally just below the row of teeth, resulting in the removal of the mandibular margin from the tooth row. The marrow is exposed and then picked up and consumed*"

Además, sugiere que las mandíbulas, al igual que el esqueleto craneal, son transportadas al lugar de habitación más frecuentemente en la primavera, cuando la médula se ha agotado en los huesos largos: "*...the number of broken mandibles is a fair measure of the food security of the group in question. If many are broken, then little animal food is regularly available and the people are utilizing morsels of very limited utility*"

Las hemimandíbulas analizadas en el Abri Flageolet I son fracturadas según una técnica que todavía hoy practican los esquimales (Delpéch y Rigaud 1974: 48) consistente en realizar dos fracturas transversales, la primera en la parte anterior a la serie dental y la segunda en la zona posterior, quedando así aislada la parte mesial de la hemimandíbula, que a su vez se rompe longitudinalmente para abrir la cavidad medular. Algunos investigadores ya observaron los ritmos o, mejor dicho, los patrones de fracturación de mandíbulas en otros yacimientos como Erralla (Altuna y Mariezkurrena 1985) y La Riera (Altuna 1986).

Las falanges son elementos esqueléticos duros y densos que no suelen fracturarse postdeposicionalmente. Al igual que las mandíbulas, contienen pequeñas cavidades medulares, aunque la primera falange contenga más médula que la segunda.

Como en el caso de las mandíbulas, algunos investigadores han apuntado la fracturación de las falanges como un recurso de explotación antrópica (morfortipos de Pérez Ripoll 1992). Entre ellos cabe destacar, en primer lugar, el estudio pionero de Bouvier (1979) sobre las falanges 1 de *Equus* en La Madeleine, y en segundo lugar, por su exhaustivo análisis sobre las falanges de *Equus*, el trabajo de Cabrol (1993). En el ámbito cantábrico, Straus (1992: 113) recoge los modos de explotación de los recursos durante el Paleolítico Superior y nos encontramos que “analysis of body parts indicates heavy marrow craking of bones in the Solutrean period; this includes breaking even of phalanges of deer and ibex”.

Recientemente, dos investigadoras han mencionado someramente entre sus estudios el aprovechamiento de las falanges como técnica de subsistencia entre los grupos superopaleolíticos del sur peninsular (Cáceres Sánchez 1997: 63-64, retomando a Davidson 1989: 69) y entre las sociedades del Paleolítico Medio de Gabasa 1 (Huesca) (Blasco Sancho 1995: 148-149).

También en el yacimiento de Atapuerca (Burgos), concretamente en TD-6 (aprox. 800.000), existen claros signos de percusión en las tibia, radios, algunas costillas, metápodos y también en falanges, lo que indica un aprovechamiento alimenticio de la médula, en algún modo (Díez, Fernández-Jalvo, Rosell y Cáceres, 1999).

De nuevo en el ámbito cantábrico, Altuna (1972: 168-171) no pasó por alto el aprovechamiento de las falanges en sus estudios faunísticos. Apunta que el tipo de rotura en falanges es variable, aunque lo más frecuente sea la rotura longitudinal según el plano sagital. También abundan las roturas transversas, oblicuas y algunas longitudinales según un plano frontal. Las mandíbulas por otra parte, se rompen en la parte inferior del brazo horizontal.

En el yacimiento de Ekain (Altuna y Mariezkurrena 1984) en el nivel VII, Magdaleniense inferior, y en el VI, Magdaleniense superior-final /Aziliense, nos encontramos en unguilados como el ciervo, la cabra, el corzo y el sarrío o rebeco que las F1 se

fracturaban longitudinalmente según un plano paralelo, dando el golpe a partir del surco medio antero-posterior de la superficie articular. Las F2 al no tener surco sino arista en la zona media del extremo proximal, se fracturaban transversalmente, dando el golpe por la zona media de la diáfisis.

En Erralla (Altuna y Mariezkurrena 1985) en su nivel V, Magdaleniense inferior, observamos para las falanges que las F1 se fracturan longitudinal y transversalmente, mientras que las F2 siguen un patrón transversal. Para el caso de las mandíbulas, las pautas de troceado se orientan a separar la parte articular, apófisis coronoide, y la parte anterior con los incisivos, para luego golpear en la base mandibular.

En el nivel 1 de La Riera (Altuna 1986), datado en torno a los 20.000 BP los patrones de fractura en las mandíbulas son comunes a los modos de fracturación de este elemento anatómico en el Paleolítico superior, es decir, rompen su rama horizontal para acceder a la médula (Altuna 1986: 244-249). En el caso de las falanges, la mayoría han sido fracturadas transversalmente, separando los extremos proximal y distal, aunque existen otras fracturas longitudinales, en su mayoría asociadas a la F1. Altuna también distingue para los niveles 2 y 3 (aproximadamente en torno al 19.000 BP), unos patrones fractura transversal para la F1 y F2 en *Cervus*, así como uno longitudinal para una F2. En el caso de las falanges de *Capra*, presentan fractura longitudinal y transversal.

Finalmente, en los niveles 4 a 6 (aproximadamente 18.000 BP), existen más F1 que F2 y F3. Altuna también distingue algunas variaciones entre especies, aunque no especifica si se trata de F1 o F2. Por ejemplo, en *Capra*, la mayoría están rotas longitudinalmente. En *Cervus*, se contabilizan 13 fracturas longitudinales frente a 2 transversales.

## 5. Análisis de datos

### 5.1. Espectro faunístico, datos de abundancia y perfiles de mortalidad

En datos globales, los taxones reconocidos son en su mayoría unguilados (sin olvidar que no se recojen para este estudio, los taxones de microvertebrados). Entre las especies determinadas (tabla 3), nos encontramos con: *Cervidae: Cervus elaphus* (Linnaeus 1758); *Bovidae, Caprinae: Capra pyrenaica*

Taxones	Capra	Cervus	Equus	Rupicapra	Ind
NISPman	1	3	6	1	16
NISPfal	1	18	-	3	3

TABLA 3: Número de especímenes identificados para mandíbulas y falanges en el nivel 9

(Schintz 1838), *Rupicapra rupicapra* (Linnaeus 1758); *Equidae: Equus ferus* (Linnaeus 1758) y una categoría IND, para los ungulados sin atribución determinable.

Las unidades cuantitativas más básicas empleadas en este estudio han sido los estimadores de abundancia (NMI, NME, NISP) y otras unidades derivadas de estos. En este apartado presentamos los datos cuantitativos globales que caracterizan nuestra muestra, y siempre que ha sido posible, se ha desglosado en taxones (tabla 4).

9/9b		Capra	Cervus	Equus	Rupicapra	Ind
INM	F1	-	1	-	-	-
	F2	-	-	-	-	3
	F3	-	1	-	-	-
	Total	-	2	-	-	3
ADU	F1	1	11	-	2	-
	F2	-	4	-	-	-
	F3	-	1	-	1	-
	Total	1	16	-	3	-
Total nivel		1	18	-	3	3

TABLA 4: NISP de falanges en el nivel 9

Para otros estimadores derivados consideraremos el NMI más alto que se haya podido establecer, aunque ha resultado ser considerablemente bajo para muchos otros cálculos derivables. Recordamos que el número mínimo de individuos ha sido establecido en cada elemento anatómico analizado, mandíbulas y falanges. Entre ambos existen considerables diferencias y, de todos modos, siguen siendo estimadores bastante bajos (tabla 5).

Taxón	Mandíbula			Falange		
	NME	NMI	NISP	NME	NMI	NISP
Capra	-	-	1	1	1	1
Cervus	3	2	3	8	1	18
Rupicapra	1	1	1	1	1	3
Equus	2	2	6	-	-	-
Ind	1	-	16	-	-	3

TABLA 5: Datos cuantitativos de abundancia en el nivel 9

A pesar de que contábamos con una muestra pequeña los perfiles demográficos se han establecido a partir del número de restos, y no del número mínimo de individuos o de elementos, por ser significativamente muy bajos. En la estimación de la edad en el elemento falange hablamos de edad relativa, ya que los datos de fusión epifisaria con los que contamos son bastante globales. Las categorías preestablecidas o cohortes de edad se han desglosado (siempre teniendo en cuenta cada taxón) en Infantiles, Juveniles, Adultos, Seniles y de edad Indeterminada en el caso de las mandíbulas (tabla 6) y en Inmaduros y Adultos en el caso de las falanges (tabla 7):

Taxón	INF	JUV	ADU	SENI	IND
Capra	-	-	-	-	1
Cervus	1	-	2	-	-
Equus	-	1	1	-	4
Rupicapra	-	-	1	-	-
Ind	2	-	-	-	14

TABLA 6: Perfil demográfico (en frecuencia absoluta) a partir del elemento mandíbula

Taxón	Inm	Adu
Capra	0	100
Cervus	12	88
Equus	0	0
Rupicapra	0	100
Ind	100	0

TABLA 7: Frecuencia relativa de inmaduros por taxón a partir de falanges

Es de bastante relevancia extraer la frecuencia de inmaduros en cada nivel porque a partir de este porcentaje podemos aproximarnos a datos de estacionalidad probable. Para reconocer este porcentaje, hemos considerado conjuntamente a los infantiles y juveniles, frente a adultos y seniles. Para este conjunto óseo hemos obtenido un 50% a partir del elemento mandíbula y un 20% partiendo de las falanges.

## 5.2. Modificaciones de origen antrópico

En este apartado se realizará un análisis pormenorizado de los restos intervenidos por la acción humana. La mayor parte de nuestras reflexiones se

centrarán en la fracturación, tanto en su desarrollo general cuantitativo como en el cualitativo. Luego, se hará hincapié en cada elemento anatómico por separado, específicamente por taxón. Un segundo grupo de reflexiones girarán en torno a las huellas del procesado sobre los restos óseos muestreados, es decir, el estudio de las marcas de corte y otras del proceso de carnicería, junto a las evidencias de otras alteraciones óseas y trazas de carácter tafonómico. La alta fragmentación de los huesos de Las Caldas sugiere fuertemente que casi todas las especies acumuladas han sido manipuladas para extraer la máxima cantidad de alimento, una evidencia más del procesado de la médula.

En primer lugar, analizaremos la frecuencia de restos enteros y fragmentados para cada elemento anatómico, sin tener en cuenta la variable taxón. En las mandíbulas, no contamos con ninguna completa, como se puede apreciar en la tabla 8.

1	2	3	4	5	1+3	4+5	NISPm
6	12	3	2	2	1	1	27

TABLA 8: Frecuencia absoluta de fragmentos conservados de mandíbulas. (1=serie dental; 2=rama horizontal y gonion; 3=p. anterior; 4=cóndilo y 5=apófisis coronóide)

Se aprecia un ligero aumento de los fragmentos 1 y 2, que son, por otra parte, considerablemente de mayor tamaño que el resto. Ahora bien, para aproximarnos al grado de fragmentación de este elemento anatómico vamos a asumir que los fragmentos 1 y 2 corresponden a "enteros" (no contamos con ninguna mandíbula completa), y que el resto, 3, 4 y 5, corresponden a "fragmentos". Si no realizáramos esta simplificación, no podríamos contar con esta variable tan relevante en nuestro esquema general de análisis. Obtenemos casi un 33% de fragmentación en el nivel 9, y si desglosamos estos datos por taxones, tendremos un grado de fragmentación del 33% en *Cervus* y en *Equus*, y un 37% para los taxones indeterminados.

En el análisis del desarrollo cualitativo y cuantitativo de las falanges, hemos considerado en primer lugar, las frecuencias absolutas y relativas de completas frente a fragmentadas sin tomar en cuenta la variable taxón ni el tipo de falange y, en segundo

lugar, desglosado por taxones. El NISP de completas = 1 (4%) y el NISP de fragmentadas = 24 (96%) para un NISP total de falanges de 25.

El grado de fragmentación para los diferentes taxones se ha extraído de los valores de enteras contra fragmentadas y hemos obtenido la siguiente matriz de datos (tabla 9), en la que se observa un alto índice de fragmentación en este elemento en casi todos los taxones, especialmente en el *Cervus elaphus* con un 94%.

TAXÓN	C	Frag
<i>Capra pyrenaica</i>	-	1
<i>Cervus elaphus</i>	1	17
<i>Equus ferus</i>	-	-
<i>Rupicapra rupicapra</i>	-	3
Ind	-	3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

TABLA 9: Frecuencia absoluta de falanges completas y fragmentadas por taxón

A partir de aquí, desglosaremos los datos absolutos de los diferentes fragmentos para F1, F2 y F3 de cada taxón (tabla 10). Recordamos que se han discriminado los proximales (P), los próximomesiales (PM), los mesiodistales (MD), los distales (D), las falanges casi completas, con partición sagital (PMD) y las completas (C).

Taxón	<i>Capra</i>			<i>Cervus</i>			<i>Equus</i>			<i>Rupicapra</i>			Ind			
	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3	
P	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
PM	-	-	-	3	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-
MD	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
D	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PMD	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	

TABLA 10: Frecuencia absoluta de fragmentos de falanges en el nivel 9

Se establecen seguidamente las frecuencias absolutas y relativas de cada tipo de fragmento conservado, dejando aparte la variable taxón, y por supuesto sin tener en cuenta consideraciones de edad:

P	PM	MD	D	PMD	NISPfal
3(12%)	8(32%)	4(16%)	6(24%)	3(12%)	25

La extensión de la fragmentación se ha realizado únicamente para el elemento falange, ya que todas las mandíbulas están fragmentadas, de ahí que podamos apuntar que es casi del 100% en el total de la muestra analizada de mandíbulas. En las falanges, el cálculo de esta variable derivada se ha calculado a partir de los parámetros de Lyman (1994b):  $NISP_f/NISP_c = 24$ , o lo que es lo mismo, del 100%, incluso si desglosamos por taxones, combinando de nuevo enteras y fragmentadas, respecto al total de ambas, para F1 y F2 (tabla 11).

Capra		Cervus		Equus		Rupicapra		Ind	
F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	F1	F2
100	-	100	100	-	-	100	-	-	100

TABLA 11: Extensión de la fragmentación en falanges 1 y 2 por taxón.

### 5.2.1. Fracturación en mandíbulas

Nos referiremos específicamente a la fracturación el elemento anatómico mandíbula. Recuperaremos los datos descriptivos de percusión, estigmas y estrías derivadas de ésta y algún comentario para la técnica observada. Con todos estos rasgos, una vez presentados, podremos aproximarnos a las modalidades de troceado de este elemento.

<i>n</i> P	NISPmand	GRADO
10	27	37%

El índice de restos mandibulares percutidos <sup>1</sup> (*n* P = número de evidencias de percusión) significativamente puede ser considerado como bastante antropizado. El grado de percusión de mandíbulas en los distintos taxones ofrece un 100% para *Capra*, *Equus* y *Rupicapra* y un 12% en taxones indeterminados. Entre las distintas especies, apenas se aprecian diferencias señalables entre artio-

<sup>1</sup> Estos valores se han extraído de los datos de estigmas de percusión en cada taxón, entre las que se incluyen las *percussion microstriae* y se ha calculado respecto al número de fragmentos. Es conveniente señalar que en las ocasiones en que existieran varios tipos de estigmas y estrías sobre un mismo resto, y los porcentajes excedieran del 100%, hemos optado por considerar el índice de percusión máximo, es decir, el 100%.

dáctilos y perisodáctilos, porque todas parecen evidenciar altos índices de fracturación humana. Pasamos a analizar los atributos de fracturación incidiendo en la localización de los puntos de impacto (tabla 12).

Taxón	O	AB	B	NO
<i>Capra pyrenaica</i>	-	-	-	5%
<i>Cervus elaphus</i>	-	67%	-	5%
<i>Equus ferus</i>	-	-	100%	19%
<i>Rupicapra rupicapra</i>	-	33%	-	-
Ind	-	-	-	71%

TABLA 12: Frecuencia relativa de localización de puntos de impacto en mandíbulas. (O = Oral; AB = Aboral; B = base mandibular y NO = no observable).

Apreciamos un patente registro de impactos no localizables, al tiempo que descubrimos que, en conjunto, estos restos conservan evidencias de percusión en la base mandibular y en la zona aboral. La poca cantidad de percusiones en oral registradas no indica que no se hubiera percutido por esa zona (siempre es necesario separar la zona de la sínfisis), tal vez no se hayan conservado. Comparando los artiodáctilos y los perisodáctilos, vemos que en *Equus* la percusión en la base de la mandíbula es del 100%, mientras que en *Cervus* no se registran valores tan altos, y sólo se conservan en aboral. La explicación quizá sea que en *Equus* la rama articular es muy potente y compacta y sea preferible romper por la base.

En lo referente a los estigmas de percusión, no hemos considerado ni los taxones ni las edades para nuestro análisis de frecuencias. Con todo, se advierte una fuerte presencia de microlascas y grietas incipientes frente a la poca presencia de contragolpes evidentes, muescas y aplastamiento de tejido óseo, que se observa más frecuentemente en los huesos largos. En general señalamos un 7% de microlascas adheridas y un 30% de grietas incipientes observados en estos elementos anatómicos muestreados.

En cuanto la técnica de percusión, los restos estudiados no presentaban atributos lo suficientemente significativos para poder asegurar una técnica concreta, es decir, en todos los casos se apuntaba como No Observable.

### 5.2.2. Fracturación en falanges

Al igual que hemos operado en las mandíbulas, en las falanges vamos a estudiar los atributos de fracturación antrópica, desechando cualquier resto fracturado postdeposicionalmente. Para ello, haremos hincapié en la localización del plano o planos de percusión observables, en la localización del punto de impacto, en los estigmas de percusión y, finalmente, en las morfologías del borde y superficie de fractura, caracterizados analíticamente por su ángulo, perfil y borde.

Para empezar, estudiaremos el índice de restos percutidos en general y por taxones en particular. Es conveniente apuntar que los cálculos se han efectuado sólo sobre los fragmentos de falange 1 y de falange 2.

<i>n</i> P	NISPf1-f2	GRADO
16	22	72%

El grado de percutidos alcanza unos altos índices. Es evidente que son resultado de la fracturación humana. Por taxones la situación apenas varía, pues los índices de restos con evidencias de percusión es alto, especialmente en los restos de *Cervus* (81%). En segundo lugar, analizaremos la disposición de los planos de percusión (tabla 13).

	<i>Capra</i>		<i>Cervus</i>		<i>Equus</i>		<i>Rupicapra</i>		Ind	
	L	M	L	T	L	T	L	T	L	T
F1	100%	-	60%	13%	-	-	50%	50%	-	-
F2	-	-	7%	20%	-	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABLA 13: Frecuencias relativas de localización del Plano de Percusión en falanges.

Lo observado hasta aquí responde en parte a lo esperado: en el conjunto de los taxones de artiodáctilos la falange 1 se fractura frecuentemente siguiendo un plano de percusión longitudinal, mientras que para la falange 2 se sigue uno transversal. Esto responde a que, como hemos visto, la falange 2 es más compacta y difícil de romper sagitalmente.

En cuanto a la localización del punto de impacto contamos con escasos datos pues en la

mayor parte de las falanges analizadas el registro ha sido no observable tanto para F1 como F2 y solo un 6% de las F1 se ha localizado en la zona anterior.

Examinaremos ahora las cicatrices de percusión que se evidencian en las falanges 1, 2 y 3 (tabla 14), sin diferenciar, por el momento, los taxones, como se hizo anteriormente con las mandíbulas.

	LevC	CTG	McL	MU	GR	CRUS
F1	75%	100%	-	100%	100%	-
F2	25%	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-	-

TABLA 14: Frecuencias relativas de estigmas de percusión (LevC = levantamiento de la cortical; CTG = contragolpe; McL = microlasclas; MU = muescas; GR = grietas y CRUS = crushing).

Entre los estigmas de percusión no hemos incluido las *percussion microstriae* (aunque sí se han contabilizado en el *n* P) ya que aparecen junto al resto de las estrías antrópicas en el siguiente apartado. En general, observamos el predominio de vestigios de contragolpes, muescas y grietas frente a un más bajo porcentaje de evidencias de levantamientos de la cortical. En el caso de las falanges, vemos que las microlasclas no son demasiado frecuentes ni tampoco el aplastamiento del tejido óseo. A simple vista parece que se reconocen mejor los estigmas sobre la falange 1 que sobre la falange 2.

En tercer lugar, damos paso al estudio descriptivo de los atributos analíticos de la superficie de fractura: el ángulo (tabla 15), el perfil (tabla 16) y el borde (tabla 17), para las dos especies en las que se ha registrado mayor número de vestigios: *Rupicapra* y *Cervus*.

ANGULO	<i>Rupicapra</i>			<i>Cervus</i>		
	O	R	M	O	R	M
F1	1	1	-	9	2	-
F2	-	-	-	3	1	-
F3	-	-	-	-	-	-
Total	1	1	-	12	3	-
<b>Total taxon</b>	<b>2</b>			<b>15</b>		

TABLA 15: Frecuencias absolutas de los diferentes ángulos de fracturación. (O = oblicuo; R = recto y M = mixto).

PERFIL	Rupicapra			Cervus		
	C	T	I	C	T	I
F1	1	1	-	10	1	-
F2	-	-	-	4	-	-
F3	-	-	-	-	-	-
Total	1	1	-	14	1	-
<b>Total taxon</b>	<b>2</b>			<b>15</b>		

TABLA 16: Frecuencias absolutas de los perfiles de fractura. (C = curvo; T = transversal e I = irregular).

BORDE	Rupicapra		Cervus	
	S	I	S	I
F1	-	2	4	7
F2	-	-	2	2
F3	-	-	-	-
Total	-	2	6	9
<b>Total taxon</b>	<b>2</b>		<b>15</b>	

TABLA 17: Frecuencias absolutas de los diferentes bordes de fractura (S = suave e I = irregular).

Era de esperar un predominio del ángulo oblicuo también sobre falanges. Normalmente, se asocia este tipo de ángulo con la fractura en fresco (Villa y Mahieu 1991) mientras que el resto de tipos tiende a relacionarse con el hueso seco en proceso de mineralización o fosilización. En cuanto a los perfiles, el esquema de fractura en fresco se asocia al perfil curvado o curvo (fracturas en espiral). En este caso veremos que también es abundante el transversal.

Bien, ahora que conocemos el esquema de O+C (oblicuo +curvo) para la fractura en fresco, pasaremos a estudiar el borde de fractura. El que sea suave o irregular no es concluyente ni discriminante de fracturas en fresco, sino que es un atributo que quizá dependa más del tipo de fuerza aplicada (dinámica o estática). En nuestra muestra abunda el borde irregular, seguido muy de cerca por el suave. No se ha podido discriminar, una vez conocidos los atributos generales de fractura, si existen diferencias entre la fracturación sobre perisodáctilos y artiodáctilos, pues sólo contamos con evidencias de estos últimos. En cuanto a las variaciones entre F1 y F2, tenemos pocos efectivos para el contraste pero no parecen detectarse diferentes comportamientos entre estos dos elementos anatómicos.

### 5.2.3. Marcas de procesado y otras alteraciones óseas

Seguidamente valoraremos las marcas de procesado antrópico que se han conservado en los restos óseos de la muestra estudiada. Incidiremos tanto en las de acción humana como en otras alteraciones de carácter tafonómico. Para ello, hemos configurado una tabla (tabla 18) con las frecuencias absolutas del NR con marcas de corte (C), raspados (R), tajos (T), pisoteo (P), marcas de carnívoros (TO), de percusión (PC), de roedores (RO), vermiculaciones (V) y otras marcas de difícil adscripción (IND). Cada dato absoluto de la tabla responde cualitativamente a un grupo de marcas, que bien puede agrupar a una, dos o más. La orientación y localización de las mismas no se establece como variable de análisis cuantitativo, sino que es un parámetro para discriminar, en ocasiones, tipos dudosos de marcas. Para otras evidencias de alteraciones óseas de carácter no antrópico, de índole tafonómica, hemos reconocido en ambos elementos una abundancia de alteraciones por exfoliaciones, disoluciones y modificaciones por fuego (este último factor, de fuerte componente antrópico).

	Cervus elaphus								
	C	R	T	P	TO	PC	RO	V	IND
F1	2	-	1	1	1	-	-	-	-
F2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
F3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

TABLA 18: Frecuencias absolutas de grupos de marcas sobre los restos de falanges en Cervus.

Antes de desglosar las frecuencias absolutas de los distintos tipos de marcas ( $n$  C = número de evidencias de estrías), conviene reflexionar sobre un índice que ya hemos establecido anteriormente cuando tratábamos la fracturación: el grado de restos óseos con evidencias de estrías antrópicas (Grado de Procesado antrópico); entre estas incluimos las marcas de corte, los raspados, los tajos y otras estrías de percusión que no hemos valorado entre los estigmas de percusión. Vamos a establecer unas frecuencias relativas generales, y luego por taxones en cada elemento anatómico (tabla 19).

Taxón	Mand	Fal
<i>Capra</i>	–	–
<i>Cervus</i>	–	22%
<i>Equus</i>	–	–
<i>Rupicapra</i>	–	–
Ind	–	–

TABLA 19: Grado de procesado antrópico de los diferentes taxones.

ELEMENTO	n C	NISP	GRADO
Mandíbulas	–	27	–
Falanges	20	25	80%

El grado de frecuencias de restos de estrías se ha realizado respecto al NISP de mandíbulas y falanges. No existen, por falta de datos, evidencias conservadas sobre mandíbulas, mientras que sobre falanges son significativamente señalables.

Como variable derivada del grado de restos percutidos y del grado de restos con estrías, hemos calculado el grado de intervención antrópica de todos nuestros restos para poder incluir este parámetro en nuestras reflexiones posteriores. De este modo, extrayendo estos datos hemos obtenido unos altísimos índices de intervención humana en nuestra muestra de conjunto para todos los taxones (tabla 20). Si nos paramos con detenimiento ante estas tablas, veremos que ambos elementos anatómicos están fuertemente antropizados, tanto percutidos como cortados ( $n P + n C$ ).

Taxón	Mand	Fal
<i>Capra</i>	100%	–
<i>Cervus</i>	–	94%
<i>Equus</i>	100%	–
<i>Rupicapra</i>	100%	–
Ind	12%	33%

TABLA 20: Índice de intervención antrópica

## 6. Conclusiones

La valoración conjunta de todos los datos obtenidos intenta ser una recapitulación que tal vez deje en el aire más preguntas que respuestas. Conviene tener en cuenta el sesgo que puede intro-

ducir en cualquier consideración el hecho de que la muestra analizada sea una selección y no un conjunto formado por la totalidad del conjunto óseo. Al comparar las variables más señalables explicitadas a lo largo de todo el análisis de manera general (tabla 21) y específicamente por taxones (tablas 22 y 23), podremos entrar a valorar las cuestiones relacionadas con la intervención antrópica y el consumo maximal efectuado por los grupos humanos que habitaron en torno al 19.000 BP la Cueva de Las Caldas.

Inmaduros		Fragmentación		Percutidos		Corte	
M	F	M	F	M	F	M	F
50%	20%	33%	96%	37%	72%	–	80%

TABLA 21: Contraste general de las principales variables

Mandíbulas					
Taxones	<i>Capra</i>	<i>Cervus</i>	<i>Rupicapra</i>	<i>Equus</i>	Ind
%Inmaduros	–	33	0	50	100
%Fragmentación	0	33	0	33	37
%Intervención	100	–	100	100	12

TABLA 22: Contraste específico de las variables más señaladas en este análisis a partir de mandíbulas.

Falanges					
Taxones	<i>Capra</i>	<i>Cervus</i>	<i>Rupicapra</i>	<i>Equus</i>	Ind
%Inmaduros	0	12	0	0	100
%Fragmentación	0	94	0	–	0
%Intervención	0	94	–	–	33

TABLA 23: Contraste específico de las variables más señaladas en este análisis a partir de 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% en el NRT del conjunto, aunque de hecho, ofrezcan unos altísimos porcentajes de antropización.

La problemática de la variable relacionada con los inmaduros y su aprovechamiento tiene su razón de ser en que las crías de ambos sexos cuentan con bajos niveles de grasa (58-60%) y los juveniles con niveles intermedios del 70% (Cederlun, Bergström y

Danell 1989; Marquez y Coblenz 1987). En las crías la médula es roja y acuosa con sólo un 10% de grasa, pero en crías de una o dos semanas de vida llega al 40-50%, y en crías macho de tres meses alcanza niveles casi de adulto (65%) (Dauphine 1976). Para los inmaduros la movilización de grasa es lenta y ocurre en otoño e invierno, alcanzando sus mínimos en abril.

Es sorprendente que exista un número mayor de inmaduros en las mandíbulas que en las falanges, cuando por las leyes biológicas de desarrollo las falanges se fusionan antes de que aparezcan los dientes definitivos. Quizá es que estos grupos humanos tendiesen a no transportar todas las falanges de inmaduros al yacimiento.

El comportamiento general se podría analizar más detenidamente: probablemente afirmaríamos, relativa y parcialmente, que en el nivel 9 se corta y se percute todo de manera generalizada. En cuanto al comportamiento por especies todo parece normal y dentro de los parámetros esperados. Nuestro esquema general a partir de las cuatro variables escogidas (inmaduros, fragmentación, percusión y corte) se adecúa en casi todas las especies dominantes: en las mandíbulas y falanges de las especies de menor talla se interviene menos; en especies de mayor tamaño se registra con frecuencia mayor número de cortes; los individuos inmaduros están menos fracturados y tengan más marcas de procesado, etc.

Respecto a la fractura diferencial, convendría apuntar que todos los restos están muy fragmentados, y que la fracturación se dirige y concentra en las falanges. Sus patrones de fractura apenas han variado porque las diferencias interespecíficas, entre artiodáctilos y perisodáctilos, vienen dadas en su mayoría por la propia anatomía y talla del animal (con mandíbulas muchísimo más potentes y falanges más esponjosas y compactas si nos referimos a *Equidae*).

No asumimos, por otra parte, la posibilidad de que la reconstrucción paleoeconómica comporte la pretensión de conocer exactamente todos los *items* de subsistencia, sino más bien un esbozo de los procesos de conducta alimentaria. Nuestras reflexiones finales no pueden dar una visión global o completa de la subsistencia de estos grupos humanos, ya que únicamente hemos tratado un tema parcial dentro de sus estrategias alimentarias, con la limitación evidente de algunos de nuestros datos que, aunque bas-

tante completos, siguen siendo relativos. 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. 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. 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 ampliando así nuestra idea sobre las gentes "solutrenses". De esta forma, el yacimiento deja abierta una nueva y prometedora perspectiva para los estudios de paleoconomía en el sector más occidental del cantábrico al final del Pleistoceno.

## 7. Bibliografía

- ALTUNA, J. (1972): "Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipuzkoa", *Munibe*, 24: 1-464.
- (1978): "Dimorphisme sexuel dans le squelette postcephalique de *Capra pyrenaica* pendant le Würm final", *Munibe*, 4: 201-214.
- (1986): The mammalian faunas from the prehistoric site of La Riera, en STRAUS, L. G. y CLARK, G. A. (eds): *La Riera Cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in northern Spain*. Arizona, Anthropological Research Papers. 36: 237-274.
- (1994): "Los macromamíferos durante el Solutrense en la Península Ibérica", *Férvedes*, 1: 47-55.
- ALTUNA, J. y MARIEZKURRENA, K. (1984): Bases de subsistencia, de origen animal, de los pobladores de Ekain, en ALTUNA, J. y MERINO, J. M. (eds): *El yacimiento prehistórico de la Cueva de Ekain (Deva, Guipuzcoa)*. Sociedad de Estudios Vascos: 211-280.
- (1985): "Bases de subsistencia de los pobladores de Erralla: macromamíferos", *Munibe*, XXXVII: 87-117.
- ANCONETANI, P. (e.p.): "CSAS-Classification System for the Archaeozoological Study-Proposal for the study and interpretation of bone accumulations".
- ANCONETANI, P. y PERETTO, C. (1996b): La fratturazione intenzionale delle ossa lunghe e della mandibola come indice di attività umana nel sito di Isernia La Pineta, en PERETTO, C. (ed): *I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta: l'uo-*

- mo e l'ambiente. Giugno, Cosmo Iannone Editore: 453-531.
- ANCONETANI, P. y ROSELL ARDEVOL, J. (1998): Caractérisation des fractures intentionnelles du registre osseux dans le Niveau I de l'Abric Romaní (Capellades, Barcelone, Espagne), en BRUGAL, J.-P., MEGNIEN, L. y PATOU-MATHIS, M.-E. (eds): *Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*. Sophia Antipolis. Ed. APDCA: 181-192.
- ANCONETANI, P., DíEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C. y ROSELL, J. (1998): Intentional bone fracturing for marrow extraction in Atapuerca (Spain) and Isernia La Pineta (Italy), lower paleolithic sites. *Actes XIII UISPP Congrès Forlì, 8-14 septembre 1996*. A.B.A.C.O. Edizioni: 8-15.
- ANCONETANI, P., EVANGELISTA, L., PERETTO, C. y THUN HOHESTEIN, U. (1998a): Experimental bone fracturing for marrow extraction. *Actes XIII UISPP Forlì, 8-14 septembre 1996*. Forlì. A.B.A.C.O. Edizioni: 211-217.
- BEHRENSMEYER, A. K., GORDON, K. D. y YANAGI, G. T. (1986): "Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks", *Nature*, 319: 768-771.
- BERNALDO DE QUIRÓS, F. (1992): Estrategias económicas en el Pleistoceno Superior de la región cantábrica, en MOURE ROMANILLO, A. (ed): *Elefantes, ciervos y ovicaprinós. Economía y aprovechamiento del medio de la Prehistoria de España y Portugal*. Santander, Universidad de Cantabria: 117-128.
- BINFORD, L. R. (1978): *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York. Academic Press.
- (1981): *Bones. Ancient men and modern myths*. Londres. Academic Press.
- (1984): *Faunal remains from Klasies River Mouth*. New York. Academic Press.
- BLASCO SANCHO, M. F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y procedimientos de investigación*. Zaragoza. Dpto. de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria) de la Universidad de Zaragoza y Dpto. de Cultura y Educación del Gobierno de Aragón.
- (1995): *Hombres, fieras y presas. Estudio arqueozoológico y tafonómico del yacimiento del Paleolítico Medio de la Cueva de Gabasa 1 (Huesca)*. Zaragoza. Dpto. de Ciencias de la Antigüedad (Área de Prehistoria), Universidad de Zaragoza. Monografías Arqueológicas 38.
- BLASCO SANCHO, M. F. y MELÉNDEZ, G. (1996): Paleontología y Arqueología: Importancia del análisis tafonómico en los estudios arqueológicos. *Homenaje a Purificación Atrián*. Teruel. Instituto de Estudios Turolenses, Excma. Diputación Provincial de Teruel y Museo de Teruel: 191-217.
- BLUMENSCHINE, R. J. y SELVAGGIO, M. M. (1988): "Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour", *Nature*, 333: 763-765.
- (1990): On the marks of bone marrow processing by hammerstones and hyenas: their anatomical patterning and archaeological implications, en CLARK, J. D. (ed): *IXth Pre-Protohistorical Sciences Congress. Early man Symposium*. Römisch-Germanisches Zentral Museum Mainz.
- BONNICHSEN, R. (1983): The broken bone controversy: some issues important for the study of early archaeological sites, en LEMOINE, G. M. y MACÉACHERN, A. M. (eds): *Carnivores, human scavengers & predators: a question of bone technology*. Alberta, The Archaeological Association of the University of Calgary: 271-285.
- BOUVIER, J. M. (1979): "Le mystère des fendeurs de phalanges ou contribution à la connaissance du travail de l'os au Magdalénien IV", *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 76, 4: 105-109.
- BRINK, J. W. (1997): "Fat content in leg bones of Bison bison, and applications to Archaeology", *Journal of Archaeological Science*, 24: 259-274.
- BRUGAL, J. P. (1994): L'action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles, en PATOU-MATHIS, M.-E. (ed): *Taphonomie/Bone modification*. Bélgica, CEDARC. 9: 121-132.
- BRUGAL, J. P., DAVID, F. y FARIZY, C. (1994): Quantification d'un assemblage osseux: paramètres et tableaux, en PATOU-MATHIS, M.-E. (ed): *Taphonomie/Bone modification*. Bélgica, CEDARC. 9: 143-154.
- BRUGAL, J. P., MEIGNEN, L. y PATOUMATHIS, M.-E., (Eds). (1998): *Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*. Actes du XVIII<sup>e</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 23-25 octobre 1997. Sophia Antipolis, Ed. APDCA.
- BUNN, H. T. (1989): Diagnosing Plio-Pleistocene hominid activity with bone fracture evidence, en BONNICHSEN, R. y SORG, M. H. (eds): *Bone Modification*. Orono, Maine, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine: 299-316.
- CABROL, P. (1993): *La fracturation anthropique des phalanges: une technique de boucherie*. Dpt. Anthropologie des hommes fossiles et Préhistoriques. Mémoire de D.E.A (Inédite). Université de Bordeaux I, Institut du Quaternaire, Bordeaux.
- CÁCERES SÁNCHEZ, I. (1997): "Agentes tafonómicos y economía de los grupos cazadores-recolectores de la Cueva del Higueral de Sierra Valleja (Cádiz)", *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 1: 57-76.
- CÁCERES SÁNCHEZ, I. y ANCONETANI, P. (1998): "Procesos tafonómicos del nivel solutrense de la cueva de Higueral de Motillas (Cádiz)", *Zephyrus*, L, 1997: 37-52.

- CACHEL, S. (1997): "Dietary shifts and the european Upper palaeolithic transition", *Current Anthropology*, 38, 4, August-October: 579-603.
- CAPALDO, S. D. y BLUMENSCHINE, R. J. (1994): "A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing on bovid long bones", *American Antiquity*, 59, 4: 724-748.
- CASTEL, J.-C., LIOLIOS, D., CHADELLE, J.-P. y GENESTE, J.-M. (1998): De l'alimentaire et du technique: la consommation du renne dans le Solutrén de la grotte de Combe Saunière, en BRUGAL, J. P., MEIGNEN, L. y PATOU-MATHIS, M.-E. (EDS): *Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique*. Sophia Antipolis, Ed. APDCA: 433-450.
- CASTRO, P. V., LULL, V. y MICO PÉREZ, R. (1993): "Arqueología: algo más que Tafonomía", *Arqueología Espacial*, 16: 19-28.
- CEDERLUND, G. N., BERGSTRÖM, R. L. y DANELL, K. (1989): "Seasonal variation in mandible marrow fat in moose", *Journal of Wildlife Management*, 53: 587-592.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S. (1990): "La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo). Investigaciones efectuadas entre 1980 y 1986", *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 1983-1986*, 1: 37-53.
- (1992): "La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo) II. Investigaciones efectuadas entre 1987 y 1990", *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1987-1990*, 2: 33-47.
- (1994): "Arte mobiliario e industria ósea solutrense en la cornisa cantábrica", *Férvedes*, 1: 131-147.
- (1995): "La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo) III. Resultados preliminares de las excavaciones (campanías 1991-1994)", *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 1991-1994*, 3: 45-59.
- (1996): "Reflexiones acerca de la cronología del Magdaleniense cantábrico. Las dataciones 14C de la Cueva de Las Caldas (Asturias. España)", *Zephyrus*, XLVIII-1995: 3-19.
- (1999): "La Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo) IV. Excavaciones 1995-1998", *Excavaciones Arqueológicas en Asturias*, 4: 43-57.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S., HOYOS, M., SOTO, E. y MELÉNDEZ HEVIA, G. (1981): *Cueva de Las Caldas, San Juan de Priorio (Oviedo)*. Madrid. Excavaciones Arqueológicas en España 115. Ministerio de Cultura.
- DAVID, F. (1994): La faune de Pincevent et Verberie, en TABORIN, Y. (ed): *Environnements et habitats magdaleniens dans le centre du Bassin parisien*. Paris, Maison des Sc.de l'Homme. 43: 105-110.
- DAVID, F. y ENLOE, J. G. (1993): L'exploitation des animaux sauvages de la fin du Paléolithique moyen au Magdalénien, en DESSE, J. y AUDOIN-ROUZEAU, F. (eds): *Exploitation des animaux sauvages à travers le temps*. Ed. APDCA: 29-47.
- DAVIDSON, I. (1989): *La economía del final del paleolítico en la España oriental*. Valencia. Servicio de Investigación Prehistórica, Serie de Trabajos Varios, n.º 85. Diputación Provincial de Valencia.
- DAUPHINE, T. C. (1976): *Biology of the Kaminuriak population of Barren-Ground caribou. Part 4: Growth, reproduction and energy reserves*. 38. Canadian Wildlife Service Reports Series.
- DELPECH, F. y RIGAUD, J.-P. (1974): Étude de la fragmentation et de la répartition des restes osseux dans un niveau d'habitat paléolithique, en CAMPS-FABRER, H. (ed): *Premier Colloque International sur l'industrie de l'os dans la Préhistoire*. Aix-en-Provence, Université de Provence: 47-57.
- DESSE, J., CHAIX, L. y DESSE-BERSET, N. (1986): *OSTÉO-Base-réseau de données ostéométriques pour l'Archéozoologie: procédures, codages, exploitation des données, organisation du réseau*. 20. Paris. CNRS.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C. (1986): "La fragmentación de los os d'equidos y de bovidos a Lunel-Viel (Hérault-Francia)", *Artefacts*, III: 23-40.
- (1994). *Interpretaciones arqueológicas de la formación de yacimientos por medio de estudios faunísticos*. Actas 2.ª Reunión Nacional de Geoarqueología, Madrid, Diciembre 1992, ITGE/AEQUA.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C. y ROSELL ARDEVOL, J. (1998): Estrategias de subsistencia de los homínidos de la Sierra de Atapuerca, en AGUIRRE, E. (ed): *Atapuerca y la evolución humana*. E. Madrid, Fundación Ramón Areces.: 363-390.
- DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA, J. C., FERNÁNDEZ-JALVO, y., ROSELL, J. y CÁCERES, I. (1999): "Zooarchaeology and Taphonomy of "Aurora stratum" (Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Spain)", *Journal of Human Evolution Special Issue Gran Dolina*, vol. 37, n.º 3/4: 623-652.
- EATON, S. y KONNER, M. (1985): "Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications", *The New England Journal of Medicine*, 312, 5: 283-288.
- ENLOE, J. G. (1993): Ethnoarchaeology of marrow cracking: 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: 82-97.
- FISHER, J. W. (1995): "Bone surface modifications in Zooarchaeology", *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2: 7-68.
- FORTEA, J., CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S., GONZÁLEZ MORALES, M., RODRÍGUEZ ASENSIO, A., HOYOS, M., LAVILLE, H., DUPRÉ, M. y FERNÁNDEZ TRESGUERRAS, J. (1990): Travaux récents dans les vallées du Nalón et

- du Sella (Asturies), en CLOTTES, J. (ed): *L'Art des objets au Paléolithique. Actes du Colloque International de Foix-Le-Mas-d'Azil 1987. Tome 1: L'art mobilier et son contexte*. Foix. 1: 219-244.
- FOSSE, P. (1994): *Taphonomie Paléolithique: les grands mammifères de Soleilhac (Haute-Loire) et de Lunel-Viel 1 (Hérault)*. Laboratoire de Géologie du Quaternaire et Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée Occidentale. Thèse de Doctorat (Inédite). Université de Provence-Aix-Marseille I, Aix-en-Provence.
- FREEMAN, L. G. (1981): The fat of the land: notes on paleolithic diet in Iberia, en HARDING, R.S.O. y TELEKI, G. (eds): *Omnivorous Primates. Gathering and hunting in human evolution*. Columbia University Press. 1: 104-165.
- GIFFORD-GONZÁLEZ, D. (1991): "Bones are not enough: analogues, knowledge, and interpretative strategies in Zooarchaeology", *Journal of Anthropological Archaeology*, 10: 215-254.
- GUADELLI, J.-L. (1987): *Contribution à l'étude des zoonoses préhistoriques en Aquitaine (Würm ancien et Interstade wurmien)*. Préhistoire et Géologie du Quaternaire. Thèse de Doctorat (Inédite). Université Bordeaux I, Bordeaux.
- 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: 765-778.
- HAYNES, G. (1983a): "Frequencies on spiral and green-bone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages", *American Antiquity*, 48: 103-114.
- HOYOS, M. (1981): Estudio geológico y sedimentológico de la Cueva de Las Caldas, en CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S. et alii (eds): *Cueva de Las Caldas, San Juan de Priorio (Oviedo)*. Madrid, Excavaciones Arqueológicas en España. 115: 11-56.
- HOYOS, M. (1994): "Características sedimentokársticas de los Interestadios Laugerie y Lascaux en la cornisa cantábrica", *Férvédes*, 1: 21-37.
- (1995): Cronoestratigrafía del Tardiglaciario en la región cantábrica, en MOURE ROMANILLO, A. y GONZÁLEZ SAINZ, C. (eds): *El final del Paleolítico cantábrico. Transformaciones ambientales y culturales durante el Tardiglaciario y comienzos del Holoceno en la región Cantábrica*. Santander, Universidad de Cantabria: 15-76.
- JOHNSON, E. (1985): "Current developments in bone technology", *Advances in archaeological method and theory*, 8: 157-235.
- (1989): Human modified bones from early southern Plains Sites, en BONNICHSEN, R. y SORG, M. H. (eds): *Bone Modification*. Orono, Maine, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine: 431-472.
- JORDÁ, F., FORTEA, J. y CORCHÓN, S. (1982): "Nuevos datos sobre la edad del Solutrense y Magdaleniense medio cantábrico. Las fechas de C14 de la Cueva de Las Caldas (Oviedo, España)", *Zephyrus*, XXXIV-XXXV: 13-16.
- KORNFELD, M. (1996): "The Big-game focus. Reinterpreting the archaeological record of cantabrian Upper Paleolithic economy", *Current Anthropology*, 37, 4, August-October: 629-657.
- LYMAN, R. L. (1979): "Available meat from faunal remains: a consideration of techniques", *American Antiquity*, 44: 536-546.
- (1987): "Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective", *Advances in archaeological method and theory*, 10: 249-337.
- (1994a): "Quantitative units and terminology in Zooarchaeology", *American Antiquity*, 59: 36-71.
- (1994b): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge. Cambridge University Press.
- MARIEZKURRENA, K. y ALTUNA, J. (1983): "Biometría y dimorfismo sexual en el esqueleto de *Cervus elaphus* wüirmiense, postwüirmiense y actual del Cantábrico", *Munibe*, 35: 203-246.
- MÁRQUEZ, M. y COBLENTZ, B. E. (1987): "Metatarsal and mandibular marrow fat in black-tailed deer", *Journal of Wildlife Management*, 51: 38-40.
- MARSHALL, F. y PILGRAM, T. (1991): "Meat versus within-bone nutrients: another look at the meaning of body part representation in archaeological sites", *Journal of Archaeological Science*, 18: 149-163.
- MATEOS CACHORRO, A. (1999): *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*. Memoria de Grado. Inédita. Dpto. Prehistoria, H.<sup>a</sup> Antigua y Arqueología. Universidad de Salamanca, Salamanca. 353 pp.
- (e.p.) (1999): El consumo de grasa en el Paleolítico Superior. Implicaciones paleoeconómicas: nutrición y subsistencia. *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie I, Prehistoria y Arqueología, t. 12: 161-184
- (e.p.): Fracturación de falanges y mandíbulas en el nivel VIII de la Cueva de Las Caldas (Priorio, Oviedo).
- (e.p.): Fracturation anthropique intentionnelle dans le niveau VIII de la Grotte de Las Caldas (Asturies, Espagne).
- (e.p.): 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.
- MORALES MUÑOZ, A. (1988b): "On the use of butchering as a paleocultural index: proposal of a new methodology for the study of bone fracture from archaeological sites", *Archaeozoologia*, II: 111-150.

- MORRISON, D. y WHITRIDGE, P. (1997): "Estimating the age and sex of caribou from mandibular measurements", *Journal of Archaeological Science*, 24: 1093-1106.
- NOE-NYGAARD, N. (1977): "Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits", *Paleobiology*, 3: 218-237.
- OLSEN, S. L. (1989): "Solutré: a theoretical approach to the reconstruction of Upper Palaeolithic hunting strategies", *Journal of Human Evolution*, 18: 295-327.
- PATOU-MATHIS, M. (1997): L'apport de l'Archéozoologie à la connaissance des comportements de subsistance des hommes du Paléolithique, en PATOU-MATHIS, M.-E. y OTTE, M. (eds): *L'alimentation des hommes du Paléolithique. Approche pluridisciplinaire*. Liège, Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège. 83: 277-292.
- PÉREZ RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*. Alicante. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert y Diputación Provincial de Alicante.
- QUESADA LÓPEZ, J. M. (1998): "La caza en el Solutrense cantábrico: una nueva perspectiva", *Zephyrus*, L-997: 3-36.
- SÁNCHEZ GONI, M. F. (1994): "L'environnement de l'homme préhistorique dans la région cantabrique d'après la taphonomie pollinique des grottes", *L'Anthropologie*, 98: 379-417.
- (1997): "Les changements climatiques du Paléolithique Supérieur. Enquête sur le rapport entre Paléoclimatologie et Préhistoire", *Zephyrus*, XLIX-1996: 3-36.
- SPETH, J. D. (1983): *Bison kills and bone counts*. USA. University Chicago Press.
- (1987): "Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats", *Journal of Archaeological Science*, 14: 13-29.
- (1989): "Early hominid hunting and scavenging: the role of meat as an energy source", *Journal of Human Evolution*, 18: 329-343.
- (1990): "Seasonality, resource stress and food sharing in so-called "egalitarian" foraging societies", *Journal of Anthropological Archaeology*, 9: 148-188.
- (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*. London, C.B.A.: 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*. Oxford, Clarendon Press: 265-270.
- SPETH, J. D. y SPIELMANN, K. A. (1983): "Energy source, protein metabolism and hunter-gatherer subsistence strategies", *Journal of Anthropological Archaeology*, 2: 1-31.
- STRAUS, L. G. (1992): *Iberia before the iberians. The Stone Age Prehistory of cantabrian Spain*. Albuquerque. University of New Mexico Press.
- STINER, M. C. (1994): *Honor Among Thieves: A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*. Princeton, New Jersey. Princeton University Press.
- VALENTE, M. J. (1997): "A quantificação faunística: principais unidades, alguns parâmetros, regras e problemas", *Estudos do Quaternario*, 1: 83-96.
- VILLA, P. y MAHIEU, E. (1991): "Breakage patterns of human long bones", *Journal of Human Evolution*, 21: 27-48.
- VON DEN DRIESCH, A. (1976): *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. USA. Peabody Museum Bulletin, Harvard University.
- WATSON, J. P. N. (1972): "Fragmentation analysis of animal bone samples from archaeological sites", *Archaeometry*, 14: 221-227.
- WHITE, T. D. (1992): *Prehistoric cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346*. Princeton. Princeton University Press.