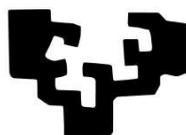


LA EVALUACIÓN DE LOS ÚRSIDOS EN MEDIOS KARSTICOS DE LA CORNISA CANTÁBRICA. ESTUDIO TAFONÓMICO DE CONJUNTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS DEL PLEISTOCENO SUPERIOR Y HOLOCENO.

Aritza Villaluenga Martínez
aritzavillaluenga@gmail.com

Dirigido por,
Dr. Alvaro Arrizabalaga Valbuena y
Dr. Philippe Fosse
En Vitoria-Gasteiz a Enero de 2013

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta investigación y culminación de la redacción de esta Tesis Doctoral no habría sido posible sin la ayuda, consejos y colaboración de un amplio conjunto de personas, de las que espero no olvidar a nadie.

En primer lugar, he de mencionar a mis dos codirectores. Dr. Alvaro Arrizabalaga, junto a quien (y a María José Iriarte) aprendí a excavar y a “cogerle gustillo” a esos huesos que encontraba en Lezetxiki, junto a las muy transcendentales piezas líticas. Al Dr. Philippe Fosse, que me acogió en la *Maison de la Recherche* de Toulouse-le Mirail y durante tres meses me enseñó a identificar, medir y evaluar los restos óseos de la Grotte Blanche, con los que aprendí a analizar un conjunto de osos de las cavernas. Gracias a la guía de ambos este trabajo ha sido posible y ha mejorado sustancialmente.

Una mención especial he de dedicársela a Pedro Castaños, quien a través de su trabajo, sugerencias, determinaciones taxonómicas, facilitación del acceso a sus inventarios personales o materiales por estudiar, ha hecho que este trabajo llegue a buen puerto.

También me acuerdo de otras muchas personas, especialmente, del Área de Prehistoria de la UPV-EHU. Los profesores, Lydia, Alfonso, Marcos, Javier, Josean, Ignacio y Ana, que durante este tiempo, especialmente estos últimos meses, me preguntaban a diario, ¿Qué tal va?, ¿Cuánto te falta?... al final ¡terminé!.

No puedo dejar de nombrar a la “tropa” del Departamento y en particular a los integrantes del “selecto club” del laboratorio 1.18ª. Con ellos he reído, desesperado, y comentado múltiples aspectos (muchos de ellos aún incomprendidos) de este estudio durante estos cinco años. Como en las siguientes páginas podréis, leer, comentar y por supuesto citar, una tesis se puede llegar a terminar.

Para concluir, agradecer a toda mi familia su apoyo. Por supuesto, a Jaime Villaluenga por leerse pacientemente este trabajo y corregir su estilo y en particular a tí, Pauline. Sin tu apoyo incondicional durante cinco años y a tu impulso final para terminar y redactar los apartados en francés, este trabajo nunca habría tenido final.

Eskerrik asko guztioi.

RESUMEN / RESUMÉ

En la presenta Tesis Doctoral, hemos desarrollado un estudio arqueozoológico, a través del análisis taxonómico y tafonómico de los conjuntos óseos procedentes de siete cuevas y simas situadas en el sector oriental de la Cornisa Cantábrica.

Cinco cavidades: Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba y Ekain. Presentan ocupaciones alternantes entre grupos humanos y carnívoros (*Crocota crocuta spelaea*, *Canis lupus* y *Vulpes Vulpes*) durante el Pleistoceno Superior. A éstas hemos de sumar los conjuntos paleontológicos de Muniziaga II e Illobi, acumulaciones de *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos* en cuya formación apenas intervino el ser humano.

Este fenómeno sufrió una evolución gradual a lo largo del tiempo. En los niveles correspondientes al Pleistoceno Superior inicial, identificados en Lezetxiki y Astigarragako Koba, los úrsidos (*Ursus deningeri* y *Ursus spelaeus*) fueron el principal vector de acumulación. A ellos ha de sumarse una efímera presencia antrópica del Paleolítico Inferior y ocupaciones de otros carnívoros, *Panthera spelaea*, *Panthera pardus*, que pasan a ser poco frecuentes en periodos más recientes.

Durante el Paleolítico Medio, con aportes de origen antrópico más abundantes que en el periodo precedente, pero con fases de alternancia en la ocupación de estos espacios por úrsidos (*Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*) y otros carnívoros (*Crocota crocuta spelaea* y *Canis lupus*).

Este fenómeno adquiere una nueva dimensión a lo largo del Paleolítico Superior inicial. En Labeko Koba y Ekain, se mezclan restos óseos depositados por grupos humanos (Chatelperroniense y Auriñaciense) durante breves ocupaciones (Altos de caza) y la actividad de carnívoros.

El análisis tafonómico de estas secuencias ha mostrado la actividad de carroñeo que practicaron los carnívoros y los propios plantígrados sobre las carcasas de *Ursus spelaeus* durante la hibernación. Así mismo, el estudio taxonómico y tafonómico de estos yacimientos ha permitido demostrar la existencia de una intensa competencia por la ocupación de las cavidades. Los seres humanos durante el Paleolítico Superior llegaron a desplazar a los úrsidos.

Finalmente, serán los grupos humanos, durante el Paleolítico Superior, quienes a través de ocupaciones cada vez más asiduas de las cuevas, provocarán la desaparición en el registro arqueozoológico de los conjuntos depositados por los carnívoros y úrsidos.

PALABRAS CLAVE: Arqueozoología, Tafonomía, Pleistoceno Superior, Paleolítico, Ocupaciones alternantes, *Ursus spelaeus*, *Ursus deningeri*, *Ursus arctos*, carnívoros.

Dans le cadre de cette thèse, nous avons procédé à une étude archéozoologique à travers les analyses taxonomique et taphonomique des ensembles d'ossements provenant de six grottes et un gouffre situés dans la zone orientale de la Corniche Cantabrique.

Cinq cavités, Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba et Ekain, présentent des occupations alternantes entre des groupes humains et des carnivores (*Crocota crocuta spelaea*, *Canis lupus* et *Vulpes vulpes*) pendant le Pléistocène Supérieur. Nous devons y ajouter les ensembles paléontologiques de Muniziaga II et Illobi qui présentent des accumulations d'*Ursus spelaeus* et d'*Ursus arctos* dans lesquelles les êtres humains sont à peine intervenus.

Ce phénomène a souffert une évolution progressive au fil du temps. Dans les niveaux correspondants au Pléistocène Supérieur initial (identifiés à Lezetxiki et à Astigarragako Koba) les ursidés (*Ursus deningeri* et *Ursus spelaeus*) furent le vecteur principal des accumulations. De plus, nous avons remarqué une présence éphémère anthropique du Paléolithique Inferieur ainsi que des occupations d'autres carnivores tels que *Panthera spelaea* et *Panthera pardus* (deux espèces qui deviendront de moins en moins fréquentes).

Pendant le Paléolithique Moyen, les apports d'origine anthropique de ces cavités sont plus abondants que pour la période précédente mais sont entrecoupées par des phases d'occupations d'ursidés (*Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) et d'autres carnivores (*Crocota crocuta spelaea*, *Canis lupus*)

Pendant le Paléolithique Supérieur initial, ce phénomène prend une nouvelle dimension. A Labeko Koba et à Ekain, nous retrouvons des ossements déposés par des groupes humains (Châtelperronien et Aurignacien) pendant des occupations brèves (Haltes de chasse) ainsi que l'activité de carnivores.

L'analyse taphonomique de ces séquences nous montre une activité de charognage pratiquée par des carnivores et par les propres plantigrades sur les carcasses d'*Ursus spelaeus* pendant leur hibernation. De cette manière, l'étude taxonomique et taphonomique de ces gisements nous permet de démontrer l'existence d'une grande compétition pour l'occupation de ces grottes. Au Paléolithique Supérieur les êtres humains réussirent à déplacer les ursidés de leur cavité.

Et finalement, les occupations humaines de plus en plus assidues dans les cavités au Paléolithique Supérieur provoqueront la disparition des ensembles déposés par des carnivores et des ursidés dans le registre archéozoologique.

Mots-clés : Archéozoologie, Taphonomie, Pléistocène Supérieur, Paléolithique, Occupations alternantes, *Ursus spelaeus*, *Ursus deningeri*, *Ursus arctos*, carnivores.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Capítulo I: Introducción / Introduction	1
Capítulo II: Marco General de Estudio	9
2.1 Marco Geográfico y Cronológico: Península Ibérica y suroeste de Francia	10
2.1.1 Geología del Pirineo Occidental	10
2.1.2 Características geográficas del Pirineo Occidental	17
2.1.3. Marco Cronológico: El Pleistoceno en Europa	21
2.2 Historiografía: Desarrollo de los estudios de fauna	30
2.2.1 Arqueozoología o Zooarqueología	30
2.2.2 Primeros análisis de fauna	31
2.2.3 Desarrollo de la Arqueozoología	34
2.2.4 La Arqueozoología durante las últimas décadas	37
2.2.5 La Arqueozoología desde finales del siglo XX	40
2.2.6 Una nueva especialidad: La Tafonomía	43
2.2.7 Estudio de caso: El Musteriense Alpino	49
2.2.8. Historiografía de los análisis de fauna en el Cantábrico y suroeste de Francia	56
2.3 Carnívoros y Úrsidos durante el Pleistoceno Superior y Holoceno	61
2.3.1 Carnívoros del Pleistocénicos modificadores de los conjuntos óseos	61
2.3.2 Línea evolutiva de los úrsidos	80
2.3.3 Etología y Ecología de los úrsidos del Pleistoceno Superior y Holoceno	90
2.4 Los úrsidos en el Arte Paleolítico	155
2.4.1 Introducción	155
2.4.2 Arte mueble	156
2.4.3 Arte rupestre	160
Capítulo III: Métodos y Técnicas	164
3.1 Estudio morfométrico	165
3.1.1 Cuantificación de los restos	169
3.1.2 Estudio morfométrico de los restos de úrsidos	170
3.2 Estudio arqueozoológico y tafonómico	192
3.2.1 Análisis Sistemático	192
3.3 Análisis Tafonómico	195
3.3.1 Alteraciones biológicas	195
3.3.2 Alteraciones físicas	201
3.3.3 Alteraciones antrópicas	206
CAPÍTULO IV: ESTUDIOS PRECEDENTES	209
4.1 Introducción	210

4.2 Faunas del Pleistoceno en yacimientos arqueo-paleontológicos del Cantábrico y oeste del Pirineo	212
4.2.1 Pleistoceno Medio	212
4.2.2 Transición Pleistoceno Medio-Superior	213
4.2.3 Pleistoceno Superior	214
4.3 Estudios Precedentes	224
4.3.1 Lezetxiki	225
4.3.2 Astigarragako Koba	245
4.3.3 Labeko Koba	249
4.3.4 Ekain	261
4.3.5 Illobi	276
4.3.6 Muniziaga	280
CAPÍTULO V: ANÁLISIS ARQUEOZOOLOGICO Y TAFONÓMICO	282
Introducción / Introduction	283
5.1 Secuencia clásica de Lezetxiki	284
5.1.1 Distribución por sexos	293
5.1.2 Patrones de mortalidad	298
5.1.3 recapitulación / Récapitulation	305
5.2 Astigarragako Koba	308
5.2.1 Descripción de los niveles arqueológicos	309
5.2.2 Descripción del conjunto arqueozoológico	310
5.2.3 Los úrsidos de Astigarragako Koba	312
5.2.4 Recapitulación / Récapitulation	324
5.3 Labeko Koba	328
5.3.1 Descripción de los niveles arqueológicos	330
5.3.2 Descripción del conjunto arqueozoológico	331
5.3.3 Características de la tafocenosis de Labeko Koba	344
5.3.4 Los úrsidos de Labeko Koba	347
5.3.5 Recapitulación / Récapitulation	356
5.4 Ekain	360
5.4.1 Descripción de los niveles arqueológicos	360
5.4.2 Descripción del conjunto arqueozoológico	361
5.4.3 Los úrsidos de la cueva de Ekain	366
5.4.4 Recapitulación / Récapitulation	384
5.5 Muniziaga	387
5.5.1 Descripción de los niveles arqueológicos	388
5.5.2 Descripción del conjunto arqueozoológico	389
5.5.3 Los úrsidos de la cueva de Muniziaga	390
5.5.4 Recapitulación / Récapitulation	396
5.6 Illobi	397
5.6.1 Descripción de los niveles arqueológicos	398
5.6.2 Descripción del conjunto arqueozoológico	398
5.6.3 Los úrsidos de la sima de Illobi	408

5.6.4 Recapitulación / Récapitulation	420
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN / DISCUSSION	425
6.2 Introducción / Introduction	426
6.2. Discussion	427
6.2.1 Composición taxonómica de los yacimientos / Composition taxonomique des gisements	431
6.3 Análisis Arqueozoológico / Analyse Archéozoologique	437
6.3.1 Ocupaciones Alternantes: Humanos, Carnívoros y Osos / Occupations alternantes: humains, carnivores et ours	440
6.3.2. Particularidades de la tafocenosis / Particularités de la taphocénose	449
6.3.3 Los Úrsidos en Contextos Arqueozoológicos / Lés ursides dans les contextes archéozoologiques	467
6.3.4 Composición de las poblaciones de <i>Ursus spelaeus</i> / Composition des populations d' <i>Ursus spelaeus</i>	476
6.3.5 Desgaste dental en los úrsidos cantábricos / Usure dentaire des ursidés cantabriques	481
6.3.6 Características Tafonómicas de las acumulaciones de <i>Ursus spelaeus</i> / Caractéristiques taphonomiques des accumulations d' <i>Ursus spelaeus</i>	483
CAPÍTULO VII. CONCLUSIÓN / CONCLUSION	489
BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHIE	493
ANEXOS	544

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO II: MARCO GENERAL DE ESTUDIO

Figura 2.1 Cabalgamiento tabular	11
Figura 2.2 Evolución climática durante el Pleistoceno Superior	23
Figura 2.3 Ilustración de <i>Homotherium</i> en Guadix-Baza	24
Figura 2.4 Paleopaisaje de la Meseta norte durante el Pleistoceno Superior	28
Figura 2.5 Ilustración de esqueleto de <i>Ursus spelaeus</i>	32
Figura 2.6 Osa grizzly con pareja de oseznos de un año	92
Figura 2.7 Distribución geográfica de <i>Ursus spelaeus</i> en el continente europeo	99
Figura 2.8 Mapa de distribución de yacimientos con <i>Ursus spelaeus</i>	106
Figura 2.9 Mapa de distribución de yacimientos con <i>Ursus arctos</i>	143
Figura 2.10 Selección de caninos de oso con grabados	158
Figura 2.11 Rodete de Mas d'Azil.	159
Figura 2.12 Representación de úrsido en el abrigo de la Fuente del Trucho (Asque, Huesca)	161

CAPITULO III: MÉTODOS Y TECNICAS

Figura 3.1 Distribución anatómica	167
Figura 3.2 Cráneo vista cenital	170
Figura 3.3 Cráneo vista ventral	170
Figura 3.4 Mandíbula vista lateral	171
Figura 3.5 Mandíbula vista cenital	172
Figura 3.6 Dentición superior	173
Figura 3.7 Dentición inferior	174
Figura 3.8 Atlas	175
Figura 3.9 Axis	176
Figura 3.10 Escápula vista lateral	177
Figura 3.11 Escápula vista articular	177
Figura 3.12 Húmero	178
Figura 3.13 Ulna	179
Figura 3.14 Radio	180
Figura 3.15 Hueso del carpo	181
Figura 3.16 Metacarpianos	182
Figura 3.17 Falanges	183
Figura 3.18 Pelvis	184
Figura 3.19 Báculo	185
Figura 3.20 Fémur	186
Figura 3.21 Rótula	187
Figura 3.22 Tibia y Peroné	188
Figura 3.23 Huesos del tarso	189
Figura 3.24 Metatarsianos	190
Figura 3.25 Esquema de un "Diagrama de caja"	194
Figura 3.26 Punctures	195
Figura 3.27 Arañazos (scores)	196

Figura 3.28 Destrucciones producidas por carnívoros	197
Figura 3.29 Destrucciones producidas por carnívoros	197
Figura 3.30 Alteraciones debidas a la acción de roedores	198
Figura 3.31 Alteraciones producidas por insectos	199
Figura 3.32 Alteraciones producidas por gasterópodos	200
Figura 3.33 Efectos del <i>weathering</i> en un canino de <i>Ursus spelaeus</i>	202
Figura 3.34 Elementos fosfatados	203
Figura 3.35 Vertebra cementada sobre un canto calizo	204
Figura 3.36 Fragmentos óseos erosionados por el <i>Charriage à sec</i>	205
Figura 3.37 Marcas de corte	206
Figura 3.38 Falange con marcas de percusión	207
Figura 3.39 Fragmento con trazas de combustión	207

CAPITULO IV: ESTUDIOS PRECEDENTES

Figura 4.1 Situación geográfica de los yacimientos estudiados	210
Figura 4.2 Ciclos glaciales durante el último millón de años	213
Figura 4.3 Oscilaciones climáticas durante el Pleistoceno Superior final	223
Figura 4.4 Secuencia estratigráfica de Lezetxiki	228
Figura 4.5 Planimetría del sistema kárstico de Lezetxiki y secuencia estratigráfica	231
Figura 4.6 Secuencia estratigráfica del yacimiento de Labeko Koba	252
Figura 4.7 Secuencia estratigráfica del yacimiento de Ekain	264
Figura 4.8 Planimetría de a excavaciones del yacimiento de Ekain	267
Figura 4.9 Perfil del sistema kárstico de la Sima de Illobi	276

CAPÍTULO V: ANÁLISIS ARQUEOZOOLOGICO Y TAFONÓMICO

Figura 5.1 Diámetro transversal del canino inferior, nivel Va	293
Figura 5.2 Diámetro transversal del canino inferior, nivel VI	294
Figura 5.3 Diámetro Transversal del I ³ , nivel VI	295
Figura 5.4 Longitud total del M ₂ , nivel VII	295
Figura 5.5 Modelo atricional (NNVA)	297
Figura 5.6 Modelo de desgaste dental, secuencia clásica	299
Figura 5.7 Desgaste dental en los premolares (P ⁴ izquierda y P ₄ derecha)	299
Figura 5.8 Desgaste dental en los primeros molares (M ¹ izquierda y M ₁ derecha)	300
Figura 5.9 Desgaste dental en los segundos molares (M ² izquierda y M ₂ derecha)	300
Figura 5.10 Desgaste dental en el tercer molar inferior (M ₃)	300
Figura 5.11 Distribución de los grupos de edad en los niveles VII y VIII de Lezetxiki	302
Figura 5.12 Secuencia estratigráfica de Astigarragako Koba	308
Figura 5.13 Distribución anatómica de los restos de <i>Lynx Lynx</i>	309
Figura 5.14 Modificaciones antrópicas	310
Figura 5.15 Ulna de <i>Ursus spelaeus</i>	311
Figura 5.16 Diámetro transversal del canino inferior, nivel II	318
Figura 5.17 Diámetro transversal del Canino superior, nivel II	319
Figura 5.18 Longitud Total del M ₂	320
Figura 5.19 Desgaste dental en el M ₂ , nivel II	321
Figura 5.20 Desgaste dental en el M ₁ , nivel IV	322

Figura 5.21 Desgaste dental en el M ₃ , nivel IV	322
Figura 5.22 Piezas dentales de <i>Equus ferus</i>	338
Figura 5.23 Disolución hídrica sobre un fragmento no determinable del nivel VII	342
Figura 5.24 Fragmento medial de diáfisis de Gran Bóvido (Lk.7D-139.13) con la superficie recubierta de marcas producidas por la acción de las raíces.	344
Figura 5.25 Marcas de roedor	344
Figura 5.26 Efectos de la disolución hídrica sobre uno de los escasos restos poscraneales de <i>Ursus spelaeus</i> del nivel VII. Diáfisis de un radio (Lk. 131-211.325)	347
Figura 5.27 Dimorfismo sexual en el canino inferior, nivel VII	351
Figura 5.28 Dimorfismo sexual en el canino superior, nivel VII	352
Figura 5.29 Patrón de mortalidad en el M ₁ , nivel VII	353
Figura 5.30 Patrón de mortalidad en el M ₂ , nivel VII	353
Figura 5.31 Patrones de mortalidad en el M ₃ , nivel VII	354
Figura 5.32 Mandíbula de <i>Cervus elaphus</i> , nivel IXb	360
Figura 5.33 Metapodio de <i>Cervus elaphus</i>	361
Figura 5.34 Disolución hídrica sobre un canino de <i>Ursus spelaeus</i> del subnivel IXb	367
Figura 5.35 Húmero <i>Ursus spelaeus</i> , subnivel IXb.	369
Figura 5.36 Fémur de <i>Ursus spelaeus</i> roído en el cuello de la cabeza, subnivel Xa.	371
Figura 5.37 Diámetro transversal del canino inferior (C _i) del subnivel IXb	372
Figura 5.38 Diámetro transversal del canino superior (C ^s), subnivel IXb	373
Figura 5.39 Diámetro transversal del canino inferior (C _i), subnivel Xa	374
Figura 5.40 Diámetro transversal del canino superior (C ^s), subnivel Xa	375
Figura 5.41 Longitud total del cuarto premolar inferior (P ₄) subnivel Xa	376
Figura 5.42 Longitud total del cuarto premolar superior (P ⁴), subnivel Xa	377
Figura 5.43 Patrones de mortalidad en el primer molar inferior (M ₁), subnivel IXb	378
Figura 5.44 Patrones de mortalidad en el segundo molar inferior (M ₂), subnivel IXb	379
Figura 5.45 Patrones de mortalidad en el tercer molar inferior (M ₃), subnivel IXb	379
Figura 5.46 Patrones de mortalidad en el primer molar inferior (M ₁), subnivel Xa	380
Figura 5.47 Patrones de mortalidad en el segundo molar inferior (M ₂), subnivel Xa	381
Figura 5.48 Patrones de edad en el tercer molar inferior (M ₃) subnivel Xa	382
Figura 5.49 Vertebra de <i>Ursus spelaeus</i> con <i>punctures</i>	388
Figura 5.50 Dimorfismo sexual en el canino inferior (C _i)	391
Figura 5.51 Dimorfismo sexual en el cuarto premolar superior (P ⁴)	391
Figura 5.52 Dimorfismo sexual en el tercer molar inferior (M ₃)	392
Figura 5.53 Patrones de edad del primer molar inferior (M ₁)	393
Figura 5.54 Patrones de edad del segundo molar superior (M ²)	393
Figura 5.55 Patrones de edad del tercer molar (M ₃)	393
Figura 5.56 Fractura post-mortem	398
Figura 5.57 Vertebra parcialmente quemada	399
Figura 5.58 Fases de destrucción del húmero	400
Figura 5.59 Fases de destrucción del fémur	401
Figura 5.60 Vertebra torácica de <i>Ursus arctos</i> con <i>punctures</i>	402
Figura 5.61 Excrecencia ósea anómala sobre vértebra de <i>Ursus arctos</i>	403
Figura 5.62 Unión patológica de la pelvis y sacro	404
Figura 5.63 Excrecencias óseas anómalas en forma de "osteofitos"	404
Figura 5.64 Osteoartritis sobre falange de <i>Ursus arctos</i>	405
Figura 5.65 Costilla de <i>Ursus arctos</i> con alteraciones producidas por roedores	405
Figura 5.66 Húmero de <i>Ursus arctos</i> con destrucciones provocadas por insectos	406

Figura 5.67 Diámetro transversal del canino inferior (C ₁) de Illobi	410
Figura 5.68 Longitud máxima del cuarto premolar superior (P ⁴)	411
Figura 5.69 Longitud máxima del primer molar superior (M ¹)	412
Figura 5.70 Longitud máxima en el primer molar inferior (M ₁)	413
Figura 5.71 Longitud máxima del segundo molar superior (M ²)	414
Figura 5.72 Longitud máxima del segundo molar inferior (M ₂)	415
Figura 5.73 Desgaste dental en el cuarto premolar inferior P ₄	416
Figura 5.74 Desgaste dental en el cuarto premolar superior (P ⁴)	416
Figura 5.75 Desgaste dental en el primer molar inferior (M ₁)	416
Figura 5.76 Desgaste dental en el primer molar superior (M ¹)	417
Figura 5.77 Desgaste dental en el segundo molar inferior (M ₂)	417
Figura 5.78 Desgaste dental en el segundo molar superior (M ²)	418
Figura 5.79 Desgaste dental en el tercer molar inferior (M ₃)	418

CAPÍTULO VI: DISCUSSION

Figure 6.1 Restos óseos de <i>Ursus spelaeus</i> consumidos por hienas / Restes osseux d' <i>Ursus spelaeus</i> grignotée par des hyènes	441
Figure 6.2 Fémur de Gran Bóvido con marcas de corte / <i>Cut marks</i> sur un fragment de femur de grand bovide	450
Figure 6.3 Retocador-compresor / retouchoir-compresseur	451
Figure 6.4 Asta de desmogue de cérvido / mue de bois de cervidé	452
Figure 6.5 Fragmento de molar de gran bóvido con incisiones paralelas / Incisions parallèles sur fragment de molaire de grand bovide	452
Figure 6.6 Alteraciones producidas por <i>Vulpes vulpes</i> / Altérations produits par <i>Vulpes vulpes</i>	458
Figure 6.7 Marcas producidas por pisoteo / Marques produites par <i>trampling</i>	463
Figure 6.8 Alteraciones producidas por <i>Charriage à sec</i> / Altérations provoquées para le charriage à sec	463
Figure 6.9 Distribución del tamaño de los osos en función del tamaño / Distribution des ours d'Ekain en fonction de leur taille	471
Figure 6.10 Marcas de corte sobre fémur de <i>Ursus arctos</i> / Marque de coupe sur un femur d' <i>Ursus arctos</i>	472
Figure 6.11 Ulna de <i>Ursus spelaeus</i> mordisqueada por hienas / Ulna d' <i>Ursus spelaeus</i> grignotée par des hyènes	472
Figure 6.12 Radio y Fémur de <i>Ursus spelaeus</i> / Radius et femur d' <i>Ursus spelaeus</i>	473

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO II: MARCO GENERAL DE ESTUDIO

Tabla 2.1 Recopilación de las principales cronologías del Pleistoceno Superior	30
Tabla 2.2 Propuesta evolutiva según B. Kurtén	88
Tabla 2.3 Propuesta evolutiva según Trinidad de Torres	89
Tabla 2.4 Propuesta actual a partir de múltiples fuentes	89
Tabla 2.5 Yacimientos con presencia de <i>Ursus spelaeus</i> en la Península Ibérica	103
Tabla 2.6 Yacimientos con presencia de <i>Ursus arctos</i> en la Península Ibérica	139
Tabla 2.7 yacimientos en los que se ha identificado la presencia de restos de <i>ursus sp</i>	142

CAPITULO IV: ESTUDIOS PRECEDENTES

Tabla 4.1 Restos arqueozoológicos del yacimiento d'Astigarrako Koba	247
Tabla 4.2 Número de restos del yacimiento de Labeko Koba	256
Tabla 4.3 Porcentaje del número de restos de Labeko Koba	257
Tabla 4.4 Número de restos y porcentaje del número de restos de la Cueva de Ekain	270

CAPÍTULO V: ANÁLISIS ARQUEOZOOLÓGICO Y TAFONÓMICO

Tabla 5.1 Distribución taxonómica de los restos de la secuencia clásica de Lezetxiki (niveles I-IV)	283
Tabla 5.2 Distribución taxonómica de los restos de la secuencia clásica de Lezetxiki (niveles V-VIII)	284
Tabla 5.3 Distribución porcentual de los restos de óseos de la secuencia clásica de Lezetxiki	285
Tabla 5.4 Distribución taxonómica de los niveles II, IIIa y IIIb	286
Tabla 5.5 Distribución taxonómica de los niveles IV, Va y Vb	289
Tabla 5.6 Distribución taxonómica de los niveles, VI, VII y VIII	290
Tabla 5.7 Distribución de osos en cuevas del País Vasco	295
Tabla 5.8 Desgaste dental en los <i>Ursus spelaeus</i> (I-VI) de la secuencia clásica de Lezetxiki	298
Tabla 5.9 Patrones de desgaste dental de los niveles VII y VIII de Lezetxiki	302
Tabla 5.10 NR, MNI, restos indeterminables y porcentaje de Astigarragako Koba	313
Tabla 5.11 Distribución taxonómica, niveles I, II y III	314
Tabla 5.12 Distribución taxonómica, niveles IV y V	316
Tabla 5.13 Número de Restos (NR), Número Mínimo de Individuos (MNI) y restos indeterminables del yacimiento de Labeko Koba	334
Tabla 5.14 Porcentaje del Número de Restos (NR) y Número Mínimo de Individuos (MNI) del yacimiento de Labeko Koba	335
Tabla 5.15 Distribución taxonómica de los restos de <i>Ursus arctos</i> y <i>Ursus spelaeus</i> de los niveles Derrubio Superior y Sima	347
Tabla 5.16 Distribución taxonómica de los restos de <i>Ursus spelaeus</i> de los niveles IV, VI y VII	349

Tabla 5.17 Número de restos (NR), Número Mínimo de Individuos (MNI), restos indeterminables y porcentajes de Ekain	363
Tabla 5.18 Distribución taxonómica de los niveles IXa y IXb de Ekain	365
Tabla 5.19 Distribución taxonómica de los niveles Xa y Xb de Ekain	369
Tabla 5.20 Dataciones de los restos dentales de Muniziaga	387
Tabla 5.21 Distribución taxonómica de los restos de <i>Ursus spelaeus</i> de Muniziaga	388
Tabla 5.22 Distribución taxonómica de los restos óseos de <i>Ursus arctos</i> de Illobi	407

CAPITULO VI: DISCUSSION

Table 6.1 Distribución por edades de los restos de úrsidos / Distribution par âge des restes d'ursidés	477
Table 6.2 Número de restos de úrsidos con modificaciones producidas por carnívoros / Nombre des restes d'ursidés présentant des modifications produites par des carnivores	483

ANEXOS

1 *URSUS DENINGERI*, LEZETXIKI NIVELES VII Y VIII 546

1.1 Elementos craneales	546
1.1.1 Cráneo	546
1.1.2 Mandíbula	546
1.1.3 Atlas	547
1.1.4 Axis	547
1.2 Elementos apendiculares superiores	547
1.2.1 Escápula	547
1.2.2 Húmero	547
1.2.3 Ulna	548
1.2.4 Radio	548
1.2.5 Metacarpianos	548
1.2.6 Huesos del Carpo	549
1.3 Elementos apendiculares inferiores	550
1.3.1 Cintura pelviana	550
1.3.2 Fémur	550
1.3.3 Rótula	550
1.3.4 Tibia	550
1.3.5 Fíbula	551
1.3.6 Huesos del tarso	551
1.3.7 Metatarsianos	551
1.3.8 Falanges	552
1.4 Dentición	553
1.4.1 Incisivos	553
1.4.2 Caninos	554
1.4.3 Premolares	554
1.4.4 Molares	554

2 *URSUS SPELAEUS*, LEZETXIKI NIVELES VI-I 556

2.1 Elementos craneales	556
2.1.1 Cráneo	556
2.1.2 Mandíbula	556
2.1.3 Atlas	557
2.1.4 Axis	558
2.2 Elementos apendiculares superiores	558
2.2.1 Escápula	558
2.2.2 Húmero	558
2.2.3 Ulna	559
2.2.4 Radio	559
2.2.5 Metacarpianos	559
2.2.6 Huesos del Carpo	561
2.2.7 Sesamoideo	561
2.3 Elementos apendiculares inferiores	561
2.3.1 Báculo	561

2.3.2 Cintura pelviana	562
2.3.3 Fémur	562
2.3.4 Rótula	562
2.3.5 Tibia	562
2.3.6 Fíbula	563
2.3.7 Huesos del tarso	563
2.3.8 Metatarsianos	564
2.3.9 Falanges	566
2.4 Dentición	567
2.4.1 Incisivos	567
2.4.2 Caninos	568
2.4.3 Premolares	569
2.4.4 Molares	570
3 <i>URSUS SPELAEUS</i>, ASTIGARRAGAKO KOBEA	573

3.1 Elementos craneales	573
3.1.1 Mandíbula	573
3.1.2 Atlas	573
3.1.3 Axis	573
3.2 Elementos apendiculares superiores	573
3.2.1 Escápula	573
3.2.2 Húmero	574
3.2.3 Ulna	574
3.2.4 Radio	574
3.2.5 Metacarpianos	575
3.2.6 Huesos del Carpo	576
3.2.7 sesamoideo	577
3.3 Elementos apendiculares inferiores	577
3.3.1 Cintura pelviana	577
3.3.2 Fémur	577
3.3.3 Rótula	577
3.3.4 Tibia	577
3.3.5 Fíbula	578
3.3.6 Huesos del tarso	578
3.3.7 Metatarsianos	578
3.3.8 Falanges	579
3.4 Dentición	580
3.4.1 Incisivos	580
3.4.2 Caninos	582
3.4.3 Premolares	582
3.4.4 Molares	583
4 <i>URSUS SPELAEUS</i>, LABEKO KOBA	587

4.1 Elementos craneales	587
4.1.1 Mandíbula	587
4.2 Elementos apendiculares superiores	587
4.2.1 Húmero	587

4.2.2 Ulna	587
4.2.3 Radio	588
4.2.5 Metacarpianos	588
4.2.6 Huesos del Carpo	588
4.3 Elementos apendiculares inferiores	589
4.3.1 Fémur	589
4.3.2 Rótula	589
4.3.3 Tibia	589
4.3.4 Metatarsianos	589
4.3.5 Falanges	590
4.4 Dentición	591
4.4.1 Incisivos	591
4.4.2 Caninos	592
4.4.3 Premolares	593
4.4.4 Molares	594
5 <i>URSUS SPELAEUS</i>, EKAIN NIVEL X	597

5.1 Elementos craneales	597
5.1.1 Mandíbula	597
5.1.2 Atlas	597
5.1.3 Axis	598
5.2 Elementos apendiculares superiores	598
5.2.1 Húmero	598
5.2.2 Ulna	598
5.2.3 Radio	598
5.2.4 Metacarpianos	598
5.2.5 Huesos del Carpo	600
5.2.6 sesamoideo	601
5.3 Elementos apendiculares inferiores	601
5.3.1 Fémur	601
5.3.2 Rótula	601
5.3.3 Tibia	601
5.3.4 Fíbula	601
5.3.5 Huesos del tarso	602
5.3.6 Metatarsianos	602
5.3.7 Falanges	603
5.4 Dentición	606
5.4.1 Incisivos	606
5.4.2 Caninos	612
5.4.3 Premolares	614
5.4.4 Molares	617
6-<i>URSUS SPELAEUS</i>, EKAIN NIVEL IX	630

6.1 Elementos craneales	630
6.1.1 Atlas	630
6.1.2 Axis	630
6.2 Elementos apendiculares superiores	630

6.2.1 Húmero	630
6.2.2 Ulna	630
6.2.3 Radio	630
6.2.5 Metacarpianos	631
6.2.6 Huesos del Carpo	632
6.3 Elementos apendiculares inferiores	632
6.3.1 Báculo	632
6.3.3 Fémur	633
6.3.4 Rótula	633
6.3.5 Tibia	633
6.3.6 Fíbula	633
6.3.7 Huesos del tarso	633
6.3.8 Metatarsianos	634
6.3.9 Falanges	635
6.4 Dentición	636
6.4.1 Incisivos	636
6.4.2 Caninos	640
6.4.3 Premolares	642
6.4.4 Molares	644
7 <i>URSUS SPELAEUS</i>, MUNIZIAGA II	651

7.1 Elementos craneales	651
7.1.1 Cráneo	651
7.1.2 Mandíbula	651
7.1.3 Atlas	652
7.2 Elementos apendiculares superiores	652
7.2.1 Escápula	652
7.2.2 Húmero	652
7.2.3 Ulna	653
7.2.4 Radio	653
7.2.5 Metacarpianos	653
7.2.6 Huesos del Carpo	654
7.2.7 sesamoideo	654
7.3 Elementos apendiculares inferiores	654
7.3.1 Cintura pelviana	654
7.3.2 Fémur	654
7.3.3 Rótula	655
7.3.4 Tibia	655
7.3.5 Fíbula	655
7.3.6 Huesos del tarso	655
7.3.7 Metatarsianos	656
7.3.8 Falanges	656
7.4 Dentición	656
7.4.1 Incisivos	656
7.4.2 Caninos	657
7.4.3 Premolares	657
7.4.4 Molares	657

8-*URSUS ARCTOS*, ILLOBI 659

8.1 Elementos craneales	659
8.1.1 Cráneo	659
8.1.2 Mandíbula	659
8.1.3 Atlas	660
8.1.4 Axis	660
8.2 Elementos apendiculares superiores	660
8.2.1 Escápula	660
8.2.2 Húmero	661
8.2.3 Ulna	661
8.2.4 Radio	662
8.2.5 Metacarpianos	662
8.2.6 Huesos del Carpo	663
8.2.7 sesamoideo	664
8.3 Elementos apendiculares inferiores	664
8.3.1 Báculo	664
8.3.2 Cintura pelviana	664
8.3.3 Fémur	665
8.3.4 Rótula	665
8.3.5 Tibia	666
8.3.6 Fíbula	666
8.3.7 Huesos del tarso	666
8.3.8 Metatarsianos	667
8.3.9 Falanges	668
8.4 Dentición	669
8.4.1 Incisivos	669
8.4.2 Caninos	670
8.4.3 Premolares	670
8.4.4 Molares	671

9-*URSUS ARCTOS*, VARIOS NIVELES 673

9.1 Elementos craneales	673
9.1.1 Cráneo	673
9.1.2 Mandíbula	673
9.1.3 Atlas	673
9.1.4 Axis	673
9.2 Elementos apendiculares superiores	674
9.2.1 Escápula	674
9.2.2 Húmero	674
9.2.3 Ulna	674
9.2.4 Radio	674
9.2.5 Metacarpianos	674
9.2.6 Huesos del Carpo	675
9.3 Elementos apendiculares inferiores	676
9.3.1 Cintura pelviana	676
9.3.2 Fémur	676

9.3.3 Rótula	676
9.3.4 Tibia	676
9.3.5 Huesos del tarso	676
9.3.6 Metatarsianos	677
9.3.7 Falanges	678
9.4 Dentición	679
9.4.1 Incisivos	679
9.4.2 Caninos	679
9.4.3 Premolares	680
9.4.4 Molares	680

I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCTION

En esta Tesis Doctoral hemos abordado una problemática concreta, a saber, la interacción de humanos y carnívoros en la formación del registro fósil en medios kársticos del Cantábrico Oriental, a través del estudio Arqueozoológico de siete cavidades. Durante las últimas décadas, de modo paulatino y a medida que los estudios arqueozoológicos y tafonómicos por un lado, y los proyectos de estudio multidisciplinar de cavidades con ocupaciones paleolíticas, se hacían habituales, este fenómeno ha ganado relevancia y ha permitido modificar el paradigma precedente. El ser humano ha dejado de ser el vector principal de formación del registro arqueozoológico, para convertirse en un agente de acumulación más.

Este trabajo pretende ser un paso más en una mejor y más profunda comprensión de esta problemática. Desde los primeros trabajos, a finales del siglo XIX y principios del XX, existió un afán por identificar los restos óseos hallados en cuevas de la Cornisa Cantábrica, asumiendo que todos los restos habían sido depositados por la actividad antrópica. En paralelo, en la Cornisa Cantábrica y el Pirineo se multiplicaban las cuevas y simas con restos de úrsidos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*), identificando los medios de montaña con el hábitat de estos animales. Posteriormente, desde la publicación de los trabajos de Bachler (1909), referidos a cavidades alpinas con supuestas ocupaciones humanas especializadas en la caza de estos animales, se consideró al ser humano responsable de tales acumulaciones.

Esta teoría, se mostró como falsa a lo largo del siglo XX, si bien, hasta los años 80 y 90 del siglo XX, con la aparición de nuevas bases conceptuales, junto con metodologías de trabajo innovadoras, no fue unánimemente aceptada la ausencia de intervención antrópica en muchos de los yacimientos alpinos. Aún así, publicaciones arqueozoológicas de referencia, todavía a principios del siglo XXI, mostraban un trasfondo en el que los seres humanos ejercían un papel más transcendental que cualquier otra especie, en la formación de conjuntos arqueológicos durante el Paleolítico.

Estos son los principios que estudiábamos mientras realizamos la Licenciatura en Historia en la Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU), entre los años 2004 y 2008. La formación académica recibida y la experiencia de campo que acumulamos, durante los años de estudio, -especialmente gracias a la participación, entre otras, en las campañas de excavación de los yacimientos de Lezetxiki e Irikaitz- fue el motivo para emprender el camino de la investigación en el ámbito del Paleolítico en el Cantábrico oriental y en concreto en el estudio de una serie de conjuntos con una compleja interpretación.

El siguiente paso, fue la asistencia a los cursos de doctorado del Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología de la Facultad de Letras de la UPV-EHU. Este

programa de formación concluyó con la redacción de una Tesina, “*Los cubiles de carnívoros en la Península Ibérica. Estado de la cuestión*”, en el año 2009 bajo la dirección del Dr. Alvaro Arrizabalaga.

Este trabajo recogía, al menos dos aspectos que han resultado claves en la planificación, elaboración y redacción final de la presente Tesis Doctoral. En primer lugar, fue necesario el desarrollo de una revisión bibliográfica, de todas aquellas temáticas que estuviesen relacionadas con las investigaciones paleolíticas y arqueozoológicas en Europa, la Península Ibérica y el Cantábrico en particular.

En segundo lugar, gracias a la información recopilada pudimos desarrollar un estudio acerca de la dispersión de los restos de carnívoros, desde una perspectiva cronológica y espacial, en yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Este trabajo nos permitió identificar en el Cantábrico oriental un área con gran biodiversidad durante el Pleistoceno Superior. Pudimos hallar referencias acerca de taxones endémicos de origen peninsular (*Lynx pardina*), junto a citas de especies de procedencia continental (*Lynx lynx*, *Gulo gulo*, *Alopex lagopus*, *Panthera spelaea*), que sólo poblaron la Cornisa Cantábrica durante determinadas fases climáticas, especialmente en las más rigurosas.

Este estudio, limitado a la recolección de datos y citas procedentes de todo tipo de publicaciones, nos permitió certificar la existencia de una compleja realidad que en el pasado no había sido justamente valorada. A través de un trabajo meramente bibliográfico podíamos intuir la existencia de eventos de ocupaciones alternantes entre humanos y carnívoros, en los que los primeros no siempre jugaron un papel protagonista.

Gracias a la financiación recibida por el programa de ayudas predoctorales del Gobierno Vasco, entre los años 2008 y 2011, pudimos dedicarnos a desarrollar esta investigación. Así mismo, a través del programa de Estancias Cortas del Gobierno Vasco, durante tres meses de la primavera de 2009 realizamos una estancia corta en la Université de Toulouse II- Le Mirail. Esta estancia fue fundamental para adquirir, gracias al Dr. Philippe Fosse, los conocimientos básicos en Arqueozoología, Taxonomía y Tafonomía. La formación recibida fue empleada en primer término, en el desarrollo del estudio arqueozoológico de la Grotte Blanche (Ariège, Francia).

Con el bagaje adquirido planificamos el análisis de cinco secuencias en las que, por experiencia propia o a través de estudios previos, éramos conscientes de la existencia de complejos procesos de formación. Con objeto de certificar este planteamiento, durante 2008 y la primavera y verano de 2009, comenzamos el estudio de los materiales de la excavación actual de Lezetxiki y Lezetxiki II. En otoño de 2009 procedimos al estudio y revisión de materiales de la cueva de Labeko Koba. Para realizar este estudio debimos desplazarnos desde nuestro centro de aplicación (Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología) en Vitoria-Gasteiz, hasta el “Depósito temporal de materiales

arqueológicos y paleontológicos de Gipuzkoa”, situado en el barrio de Intxaurreondo (Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa). Posteriormente, durante la primera mitad de 2010 y hasta finales de 2010, acometimos el análisis de la secuencia clásica de Lezetxiki, junto a los materiales que en aquel momento ya se encontraban en el depósito de las excavaciones recientes de Lezetxiki y Lezetxiki II (comprendidos entre 1996 y 2004), Astigarragako Koba y Ekain.

El análisis de los materiales incluidos en esta Tesis Doctoral fue completado en 2011 con los conjuntos paleontológicos de Muniziaga e Illobi, que nos fueron facilitados por el Dr. Pedro Castaños, con quien además hemos realizado el estudio arqueozoológico de la secuencia actual de Lezetxiki y de Lezetxiki II. Por último, la fase de análisis, síntesis y redacción de la presente Tesis Doctoral se ha prolongado más de lo deseado, hasta principios de 2013. La información acumulada a través del estudio taxonómico y tafonómico de estos conjuntos nos ha permitido valorar un fenómeno infravalorado e incluso omitido, en los conjuntos arqueológicos de la Cornisa Cantábrica. La alternancia en las ocupaciones de las cavidades entre grupos humanos y carnívoros, y sus posibles interacciones, sólo han sido rigurosamente estudiados desde el desarrollo de la Tafonomía, y su aplicación a contextos de depósitos en cuevas a partir de los años 80.

En el transcurso de esta investigación, hemos podido certificar el papel transcendental jugado por tres vectores de acumulación en estos contextos (humanos, carnívoros y úrsidos). Así mismo, ha sido posible identificar la existencia de una evolución temporal en los tipos de depósitos analizados, y se han establecido algunas consideraciones sobre la dietas de especies extintas de úrsidos, cuestión ésta muy debatida en la actualidad. El análisis tafonómico de los restos óseos de estos conjuntos supone una novedad, con escasos precedentes en el contexto cantábrico. Este estudio ha sido fundamental para la identificación de los principales fenómenos (físicos y biológicos) que facilitaron o modificaron la formación de estos depósitos.

Así mismo, ha sido posible analizar el importante rol desarrollado por los úrsidos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*), como vectores de acumulación durante el Pleistoceno Superior. A ellos hemos de sumar el papel de los carnívoros (*Crocuta crocuta spelaea* y *Canis lupus*) como modificadores y acumuladores del registro arqueozoológico. Todo ello, unido a la actividad antrópica (restos óseos modificados y útiles líticos) identificada en todas las cavidades y niveles estudiados, aunque con importantes cambios de unas secuencias a otras.

Por tanto, este trabajo ha de suponer un punto y seguido en los estudios del Paleolítico Cantábrico y por extensión, peninsular y pirenaico. Las secuencias arqueológicas formadas durante el Pleistoceno Superior han de considerarse como una sucesión de procesos, con la intervención de múltiples agentes y fenómenos que acumularon, modificaron y destruyeron parte del registro. Sólo mediante el desarrollo de estudios multidisciplinares es posible recopilar la suficiente información para comprender la

evolución de cada depósito y conocer la influencia de cada agente, ya sean humanos, carnívoros o úrsidos en las múltiples fases de formación del depósito.

Esta Tesis Doctoral es sólo parte de una línea de investigación global. Las ocupaciones alternantes son un fenómeno documentado desde los primeros momentos de la Humanidad, desde que los homínidos elaboraron los primeros instrumentos líticos y comenzaron a competir con los carnívoros por los recursos cárnicos. Dentro de este fenómeno, hemos tratado de contribuir con el estudio del caso particular de una pequeña región del suroeste de Europa, en la que la presencia de restos de úrsidos adquiere una relevancia significativa.

Dans cette thèse doctorale, nous allons aborder une problématique bien concrète: L'interaction des humains et des carnivores dans la formation du registre fossile dans des milieux karstiques du Cantabrique oriental, grâce à une étude Archéozoologique de sept cavités. Pendant les dernières décennies, ce phénomène a pris progressivement de l'importance et a permis de modifier le paradigme antérieur, au fur et à mesure que les études archéozoologiques et taphonomiques ainsi que les projets de recherches multidisciplinaires sur les occupations du Paléolithiques devenaient plus courantes. L'être humain n'est donc plus le vecteur principal de la formation du registre archéozoologique, et devient alors un agent accumulateur de plus.

Ce travail prétend offrir une autre étape pour une meilleure et plus profonde compréhension de cette problématique. Au tout début de ce type de recherche, vers la fin du XIXème siècle et début du XXème, il y avait un fort désir d'identifier tous les ossements trouvés dans les grottes de la Corniche Cantabrique tout en considérant que ces restes furent tous déposés par les humains. Parallèlement, les grottes et les gouffres présentant des restes d'ursidés (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) se multiplient dans la Corniche Cantabrique et les Pyrénées, ce qui nous permet d'identifier ce type de milieu montagneux comme l'habitat de ces animaux. Postérieurement, l'être humain fut considéré comme étant le responsable de ces accumulations dès la publication des travaux de Bachler (1909) qui se rapportent à des cavités alpines présentant des prétendues occupations humaines spécialisées dans la chasse d'ursidés. Cette théorie fut réfutée au XXème siècle grâce à l'apparition de nouvelles bases conceptuelles ainsi que des méthodologies de travail innovatrices. Cependant, jusqu'aux années 80 et 90, les preuves de la non-intervention anthropique de beaucoup de gisements alpins ne furent pas acceptée de manière unanime. Même ainsi, nous trouvons encore au début du XXIème siècle des publications de référence qui tentent de démontrer un contexte où les êtres humains possèdent un rôle plus important que n'importe quelle autre espèce dans la formation des ensembles archéozoologiques du Paléolithique.

Ce sont ces principes que j'ai pu étudier au cours de ma licence d'histoire de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU) de 2004 à 2008. La formation académique reçue et les expériences sur le terrain accumulées (en particulier pendant les campagnes de fouilles de Lezetxiki et Irikaitz) me donnèrent la

motivation pour prendre le chemin de la recherche dans le cadre du Paléolithique dans le Cantabrique oriental et plus concrètement dans l'étude d'une série d'ensembles de difficile interprétation.

L'étape suivante se concrétisa en assistant aux cours de doctorat du Département de Géographie, Préhistoire et Archéologie de la Faculté de Lettres de la UPV-EHU. Ce programme de formation s'acheva avec la rédaction et la soutenance en 2009 du mémoire intitulé: « *los cúbiles de carnívoros en la Península Ibérica. Estado de la cuestión* », sous la direction du Docteur Alvaro Arrizabalaga.

Ce mémoire rassemblait au moins deux aspects qui furent indispensables pour la planification, l'élaboration et la rédaction de cette thèse doctorale. En premier lieu, la révision bibliographique de toutes les thématiques liées à la recherche sur le Paléolithique et l'archéozoologie en Europe et particulièrement de la Péninsule Ibérique et du Cantabrique. En second lieu et grâce aux informations rassemblées, nous avons pu développer une étude sur la dispersion des restes de carnivores provenant de gisements archéologiques de la Péninsule Ibérique depuis une perspective chronologique et spatiale. Ceci nous a permis d'identifier dans le Cantabrique Oriental une région possédant une grande biodiversité pendant le Pléistocène Supérieur. Nous avons pu découvrir des références à propos des taxons endémiques d'origine péninsulaire (*Lynx pardina*), ainsi que des mentions d'espèces de provenance continentale (*Lynx lynx*, *Gulo gulo*, *Alopex lagopedus*, *Panthera spelaea*) qui peuplèrent la Corniche Cantabrique seulement durant des phases climatiques déterminées, et particulièrement pendant les plus rigoureuses.

Cette étude, qui se limita à la récolte de données et de citations provenant de tous types de publications, nous a permis de certifier la complexité d'une réalité qui n'avait pas été interprétée à sa juste valeur dans le passé. Grâce à ce travail exclusivement bibliographique, nous avons pu pressentir l'existence d'occupations alternantes entre humains et carnivores où les premiers n'ont pas toujours eu le rôle de protagoniste principal.

Grâce au financement reçu dans le cadre du programme d'aides prédoctorales du Gouvernement Basque de 2008 à 2011, nous avons pu nous consacrer au développement de cette recherche. De plus, avec l'aide du programme de Courts Séjours du Gouvernement Basque, j'ai pu profiter d'un séjour de trois mois à l'Université de Toulouse II- Le Mirail au printemps 2009. Ces trois mois furent fondamentaux pour pouvoir acquérir, grâce au Docteur Philippe Fosse, les connaissances de bases d'Archéozoologie, de Taxonomie et de Taphonomie. La formation reçue fut utilisée en premier lieu pendant l'étude archéozoologique de la Grotte Blanche (Ariège, France).

Une fois les connaissances intégrées, nous avons pu planifier l'analyse de cinq séquences pour lesquelles, par notre propre expérience ou par des travaux antérieurs, nous étions conscients de l'existence de procédés de formations complexes. Pour pouvoir certifier cette approche, nous avons commencé dès 2008, par l'étude du matériel des campagnes de fouille récentes (2005-2009) de Lezetxiki et de Lezetxiki II. Au cours de l'hiver 2009,

nous avons pu passer à l'étude et à la révision du matériel de Labeko Koba, pour lesquelles j'ai dû me déplacer au « Deposito temporal de materiales arqueológicos y paleontológicos de Gipuzkoa » situé à Saint-Sébastien. Postérieurement en 2010, j'ai pu commencer dans ce même dépôt l'analyse de la séquence classique de Lezetxiki, le matériel des premières campagnes de fouille de Lezetxiki et Lezetxiki II (1996-2004), ainsi que ceux d'Astigarragako Koba et Ekain.

L'analyse des gisements inclus dans cette thèse fut complétée en 2011 par les ensembles paléontologiques de Muniziaga et Illobi fournis par le Docteur Pedro Castaños avec qui nous avons pu réaliser l'étude archéozoologique de la séquence actuelle de Lezetxiki et Lezetxiki II. Pour finir, la phase d'analyse des données obtenues, de synthèse et de rédaction se prolonge jusqu'à Janvier 2013.

Comme nous allons le voir, les informations accumulées grâce à l'étude taxonomique et taphonomique de ces ensembles nous permettrons d'évaluer un phénomène sous-estimé et même parfois omis, dans les ensembles archéozoologiques de la Corniche Cantabrique. Les alternances d'occupations des cavités entre des groupes humains et des carnivores, ainsi que leurs possibles interactions, ont été étudiées seulement depuis l'évolution de la Taphonomie et son application pour des contextes de dépôts de grotte à partir des années 80.

Au cours de cette recherche, nous allons certifier les rôles primordiaux joués par les trois vecteurs d'accumulation de ces contextes: humains, ursidés et autres carnivores. Nous verrons ainsi une évolution temporelle des différents types de dépôt et nous établirons certaines considérations sur le régime des espèces éteintes d'ursidés (question assez débattue actuellement). L'analyse taphonomique des restes osseux de ces ensembles est une nouveauté, car nous ne comptons que très peu d'antécédents dans le contexte cantabrique. Cette étude est fondamentale pour pouvoir identifier les principaux phénomènes (physiques et biologiques) qui ont modifiés la formation de ces dépôts.

Nous pourrons ainsi analyser le rôle important des ursidés (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) de vecteur d'accumulation pendant le Pléistocène Supérieur. Nous verrons qu'il faut y ajouter la fonction des carnivores (*Crocota crocota spelaea*, *Vulpes vulpes*, *Canis lupus*) comme modificateurs et accumulateurs du registre archéozoologique. Tout ceci, unis aux activités anthropiques (ossements modifiés et outils lithiques) identifiées de manière différente dans toutes les grottes et tous les niveaux étudiés, nous montre la complexité de la thématique.

Les séquences archéologiques formées pendant le Pléistocène Supérieur doivent être considérées comme une succession de procédés où interviennent un grand nombre d'agents et de phénomènes qui accumulent, modifient et détruisent différentes parties du registre. C'est seulement grâce aux projets d'études multidisciplinaires que nous pourrons comprendre l'évolution des dépôts et connaître l'influence des différents agents, qu'ils soient humains, ursidés ou carnivores, dans chaque phase de formation du registre.

Cette thèse doctorale n'est qu'une partie d'une ligne de recherche globale. Les occupations alternantes sont un phénomène documenté dès les premiers moments de l'humanité, depuis que les hominidés ont élaborés leurs premiers outils lithiques et ont commencés à concourir avec les carnivores pour l'obtention de ressources en viande. Nous traiterons de contribuer à l'étude de ce phénomène grâce à l'analyse du cas particulier de cette région du sud-ouest européen où la présence d'ursidés possède une importance significative.

Nous réaliserons tout d'abord une contextualisation du cadre géographique et chronologique de l'étude. Nous expliquerons ensuite la méthodologie utilisée pour la recherche archéozoologique. Dans un troisième temps, le chapitre suivant se divisera en deux parties. Nous présenterons tout d'abord les études antérieures des différents gisements inclus dans le cadre de cette recherche et nous apporterons ensuite les nouveaux résultats de ce travail. Pour finir, nous tenterons d'interpréter et de situer ces informations de manière générale en les comparant à d'autres études similaires.

CAPÍTULO II: MARCO GENERAL DE ESTUDIO

2.1 Marco Geológico, Geográfico y Cronológico: Península Ibérica y suroeste de Francia

El objeto de este apartado es el enmarcar el ámbito geológico, geográfico y cronológico de los yacimientos arqueo-paleontológicos y los materiales arqueozoológicos estudiados. Para ello hemos tratado de analizar y encuadrar desde una triple perspectiva la región denominada Cornisa Cantábrica, concretamente su extremo oriental, junto con sus particulares características durante el Pleistoceno Superior y Holoceno.

2.1.1. Geología del Pirineo Occidental

El marco Geológico de este trabajo se circunscribe a la Cordillera Cantábrica. Esta formación montañosa, de 400 Km de longitud, se desarrolla a lo largo del sector occidental del norte de la Península Ibérica. Geográficamente, se considera como una prolongación de los Pirineos, a través del sector oriental, Montes Vasco-Cantábricos, hasta el sector central, el de mayor elevación.

Geológicamente, esta cordillera se formó durante la fase de orogénesis Alpina, ocurrida durante el Cenozoico cuando la placa tectónica africana, el subcontinente indio y la placa Cimmeria chocaron contra Eurasia. Este choque formó las principales formaciones montañosas del sur de Europa y Asia, comenzando en el Atlántico, Cordillera Cantábrica y prolongándose hasta las islas de Java y Sumatra.

La Cordillera Cantábrica se encuentra flanqueada por dos cuencas semiorogénicas, cuencas del Duero y Ebro, situadas por delante del frente tectónico de la cordillera y cuyo relleno sedimentario se ha estimado en más de 3.500m de materiales continentales terciarios. El límite norte de la cordillera se localiza en el Cantábrico, aunque sus rasgos geológicos se prolongan en la plataforma continental y talud del Golfo de Vizcaya (Alonso et alii; 2007)

La Cordillera Cantábrica se divide en tres sectores: al este el sector Vasco-Cantábrico, con materiales Mesozoicos y relieve relativamente moderado con elevaciones máximas de 1.500 m. En el centro de la formación se localiza el Macizo Asturiano, en el que la erosión ha dejado a la vista los materiales paleozoicos y donde se producen las mayores elevaciones de toda la formación. Finalmente, al oeste, el sector occidental, en el límite entre Asturias y Galicia, que se caracteriza por la ausencia de materiales mesozoicos y la presencia de fallas y cuencas terciarias.

2.1.1.a Geodinámica

La historia de la Cordillera Cantábrica se remonta al Carbonífero. En aquel periodo se produjo la Orogenia Varisca, mediante la cual chocaron los Continentes de Gondwana, al sureste y Laurentia-Báltica, al noroeste, colisionando y originando el supercontinente Pangea. En esta zona de colisión se originó una estructura de 8.000 Km de longitud y 1.000 Km de anchura, mucho mayor que cualquier relieve existente en la actualidad,

que sin embargo fue rápidamente erosionado en un plazo de 50 a 60 millones de años. Sin embargo, este fenómeno orogénico fue de gran importancia al distribuir los tipos de roca de diferente naturaleza y resistencia en función del continente. (Coward, 1995)

Posteriormente, durante el Pérmico se produjo el fenómeno contrario, una tectónica distensiva o *rifting* durante el Pérmico terminal e inicio del Triásico, durante el cual se produjo la división de los continentes americano y europeo y el nacimiento del Océano Atlántico. En un contexto local, vasco-cantábrico, esta fase distensiva fue de gran importancia al producirse la sedimentación de arcillas y evaporitas, ya que durante la fase de Orogenia Alpina, serán estos los materiales de base en los cabalgamientos y darán origen a las formaciones diapíricas salinas (Ziegler, 1989)

Durante el Jurásico, otra fase de *rifting* en el Atlántico Norte comenzará a separar la Península Ibérica y europea a través del Golfo de Vizcaya. En esta fase, comenzada durante el final del Triásico, surgieron grandes cuencas sedimentarias en las zonas de fractura. Este fenómeno se prologó hasta el Aptiense-Albiense, durante el cual se comenzó a formar una corteza oceánica en el Golfo de Vizcaya (Roest & Srivastava, 1991). La sedimentación de miles de metros de sedimentos mesozoicos en el sector oriental sobre una delgada corteza oceánica y por el contrario una muy leve sedimentación en el sector central, marcarán la naturaleza geológica de la futura Cordillera Cantábrica.

A partir de la última parte del Cretácico el comportamiento de la placa continental africana varió completamente y comenzó a desplazarse en dirección norte, como consecuencia del nacimiento del Océano Índico. Esto a escala local produjo el empuje de la microplaca ibérica contra la placa europea. En consecuencia se produjo el final del proceso de sedimentación mesozoico y el arranque de la fase compresiva Alpina, la cual finalizará con la elevación de la Cordillera pirenaico-cantábrica. Esto produjo un fenómeno de subducción, por el cual la corteza continental de la Península Ibérica transita bajo la Cordillera Cantábrica en una línea este-oeste (Gallastegi, 2000, Pedreira et al., 2003, 2007). La formación de este primer macizo, a lo largo del extremo norte de la Península Ibérica, dio origen a la Cordillera Cantábrica, en cuyo extremo oriental, millones de años después y como consecuencia de la meteorización de la roca caliza se formarían las cavidades en las que se han conservado los materiales estudiados en esta tesis doctoral.

El fenómeno compresivo no parece que se produjo al mismo tiempo en toda la formación. Si bien a finales del Cretácico se detecta en el Pirineo (Vergés et al., 1995), en la rama norte de la Cordillera Cantábrica no se detecta un proceso similar hasta el Eoceno (Álvarez-Marrón et al., 1997), mientras que en la rama sur, Cuenca del Duero, parece levantarse durante el Eoceno medio y Mioceno (Alonso et al., 1996; Gallastegi, 2000).

2.1.1b Relieve Alpino

Las principales cumbres de la Cordillera Cantábrica se concentran en el sector asturiano. Están formadas por extensos afloramientos de calizas carboníferas o Calizas de

montaña, que dan lugar a los mayores relieves por erosión diferencial. Estas sierras resaltan al estar constituidas por materiales más duros que los materiales adyacentes, en el sector oriental, Mesozoicos. El caso más evidente de este fenómeno erosivo es el de los Picos de Europa, constituido por numerosas láminas de caliza de montaña y donde se encuentra la cumbre más alta de toda la cordillera, Torrecerredo, 2.648 m.

No ha de olvidarse que al sur de la Cordillera Cantábrica, también se produjeron otros fenómenos orogénicos como consecuencia del surgimiento de la cordillera principal. Además de la elevación de la Cuenca del Duero, también surgió la cuenca del Bierzo al verse rodeada por cabalgamientos alpinos que formaron los Montes de León, cuya cumbre de mayor elevación es el Teleno, 2.185 m.

El sector Vasco-Cantábrico se diferencia del anterior por una menor elevación de los materiales, si bien la dirección de las sierras y montes sigue siendo este-oeste o noreste-noroeste. Asimismo, la naturaleza litológica de esta área difiere del sector asturiano, ya que no sólo la existencia de un cabalgamiento más reducido hizo que los materiales se elevasen en menor medida. La acumulación sedimentaria durante el final de la era mesozoica, Albiense, hizo que en el fondo del mar tropical de escasa profundidad se acumulase una importante masa arrecifal. El plegamiento posterior de estos materiales formó los macizos calizos vascos (Anboto, Aralar, Urbasa, Andia, etc.) (Edeso, 1993).

Así mismo, en el límite meridional del sector cantábrico, está marado por una serie de masas tabulares elevadas. Éstas se sitúan en Cantabria, Burgos, Vizcaya y Álava, Sierra de Salbada o Gorobel. Morfológicamente, se trata de buzamientos subhorizontales de series de materiales mesozoicos. Estas formaciones están ligadas al cabalgamiento de la placa ibérica y europea, de la que forman parte los materiales cantábricos más próximos a la costa. Este fenómeno, al ser menos acusado que en el sector asturiano con la formación de los Picos de Europa, ha formado un cabalgamiento subhorizontal y desgarró de los materiales cantábricos e ibéricos originando estas características formaciones tabulares que no exceden los 1.200 metros de altitud (Espina et al., 1997; Espina, 1996).

El área más oriental de la zona vasco-cantábrica representa la transición entre la Cordillera Cantábrica y el Pirineo. En esta área se prolonga la morfología pirenaica, con materiales mesozoicos y evaporíticos del Triásico al sur, en contacto con las formaciones terciarias de La Rioja, al igual que ocurre en el Prepirineo aragonés. Al norte del sector oriental de la Cordillera Cantábrica existen una serie de cabalgamientos y pliegues de orientación norte con continuación bajo el Golfo de Vizcaya, que pueden considerarse una prolongación occidental de la morfología norpirenaica (Cámara, 1997):

En la zona meridional del sector vasco-cantábrico las sierras no sobrepasan los 1.300 m de altitud. Las sierras de Cantabria, Obarenses y Tesla son consecuencia del cabalgamiento surpirenaico. Inmediatamente al norte se encuentran los sinclinales de Villarcayo y Miranda-Treviño. Se trata de cubetas con depósitos terciarios procedentes de la erosión de estas mismas serranías y aquellas situadas más al norte; los Montes Vascos.

Es en estos donde se localizan las mayores alturas de la zona Vasco-Cantábrica (Castro Valnera, Gorbeia y Aizkorri). En gran parte, se trata del flanco sur del anticlinal de Bilbao y el material que aflora son calizas cretácicas, más resistentes a la erosión que los materiales circundantes. Es de destacar que, en esta región y en Asturias, ha sido documentado un fenómeno remontante, en el que la línea divisoria de aguas ha ido ampliándose en dirección sur como consecuencia del mayor poder erosivo de los ríos cantábricos frente a los mediterráneos (Alonso et al., 2007)

Figura 2.1 Cabalgamiento tabular



Cabalgamiento tabular formado por calizas arrecifales. La Sierra Salvada o Gorobel marca el límite de aguas cántabro-mediterránea en el oeste de Álava. Imagen del Puerto de Angulo, Burgos.

2.1.1c Evolución durante el Cuaternario

La formación de la Cordillera Cantábrica cesó en su principal fase en el Mioceno Superior. Sin embargo a finales del siglo XX se produjeron una serie de episodios tectónicos en el extremo occidental de la cordillera cantábrica. En 1996 en la región de Sarria-Triacastela-Becerréa (Lugo, Galicia) se produjo una crisis sismológica alcanzando su apogeo con un terremoto de magnitud 5.3 en la escala Richter (López-Fernandéz, 2007).

Por otra parte, a lo largo del Cuaternario (últimos 1 o 2 millones de años) la Cordillera Cantábrica ha sufrido un paulatino proceso de elevación (0,07/0,1mm al año). Este aumento de cota es apreciable en las rasas costeras elevadas. Estas formaciones son frecuentes en ciertas áreas de la costa vasca, como el sector comprendido entre la desembocadura de la ría de Bilbao y la ría de Plentzia (Álvarez-Marrón et al., 2007).

Existen otros dos procesos que han modelado la Cordillera Cantábrica durante el Cuaternario, la erosión fluvial y glacial. La primera ha erosionado la cordillera, creando

intensos encajonamientos en los sectores altos y medios de los cursos fluviales, originando formaciones geológicas conocidas como desfiladeros. Posiblemente el más espectacular sea el del río Cares, el cual desde su nacimiento hasta su desembocadura sorteaba un desnivel de 2.000 metros. A pesar de que los cursos fluviales en la vertiente sur de la Cordillera Cantábrica poseen una menor fuerza erosiva, también se pueden hallar importantes encajonamientos (cañón del río Sil o cañones de la Ribeira Sacra, Ourense). Finalmente, en la zona Vasco-Cantábrica, la erosión también ha sido aguda pero a diferencia del sector asturiano los cañones y desfiladeros no son tan abundantes, debido a la morfología y composición del sustrato y a la menor altitud que han de sortear los cursos de agua antes de desaguar en el Golfo de Vizcaya (Alonso et al., 2007).

El segundo proceso erosivo es el glaciario. En el sector oriental de la Cordillera Cantábrica apenas hay restos del mismo. Únicamente en la Sierra de Aralar fueron documentados indicios de la existencia de lenguas glaciares, de hasta 2 Km de longitud, y morrenas, tanto terminales, como de fondo, calculándose la existencia del límite de nieves perpetuas en los 1.100 m de altitud y prolongándose dichas lenguas glaciares hasta 400 m bajo dicha cota (Kopp, 1962). Sin embargo, donde mayor impronta han dejado estas formaciones ha sido en el sector asturiano: en la vertiente norte a partir de los 950 m de altitud y en la sur, desde los 1.500 m, existía una cobertura que algunos investigadores han calificado de casquete glacial, ya que su espesor podría llegar a los 400 m (Alonso & Suárez-Rodríguez, 2004), cuando en Aralar el mayor fenómeno glacial, situado en el actual barranco de Arritzaga, alcanzó un máximo de 100 m (Rico Lozano, 2011).

2.1.1d El Karst

El término Karst o Carst proviene de “Carso o Kars”, empleado respectivamente, en el dialecto triestino (Trieste, Italia), oeste de Eslovenia y costa norte de Croacia. Este concepto define un paisaje típico de aquella región, una meseta de piedra caliza compuesta de lapiazes, simas y cavidades formadas como consecuencia de la disolución de la roca caliza. Posteriormente, este concepto fue asumido en la lengua alemana con el término “Karst”. A finales del siglo XIX el geógrafo serbio Jovan Cvijic empleó este término como concepto definitorio de un tipo de paisaje en su libro “*Das Karstphänomen*”. En la actualidad, el fenómeno de karstificación se ha ampliado a todo paisaje surgido de la disolución de la roca, ya sea caliza, dolomía, yesos o rocas evaporíticas, entre otras.

La formación

Se trata de un complejo proceso en el que influyen aspectos como el tipo de roca, la tasa de disolución, reacciones químicas, circulación de las aguas, composición hidrológica del sistema o morfogenética del macizo calcáreo en disolución.

En este apartado nos vamos a referir exclusivamente a los sistemas kársticos originados como consecuencia de la disolución de las rocas calizas, ya que éste es el tipo de roca existente en el área de estudio del presente trabajo. Sin embargo, ha de puntualizarse

que los procesos de karstificación del paisaje ocurren sobre otro variado conjunto de rocas, desde yesos hasta mármoles, pasando por cuarcitas.

La mayoría de las calizas se formaron en los fondos marinos, como masas coralinas durante el Jurásico, Cretácico o Terciario. Estas formaciones quedaron expuestas a los agentes erosivos como consecuencia de la Orogenia Alpina y la subsiguiente erosión de las capas superficiales del terreno, durante el Terciario o Cuaternario. Es en este periodo cuando comenzaron a surgir los fenómenos de Karstificación de los paisajes calizos (Galán, 1991).

Las calizas, junto con las dolomías, son las principales rocas en las que se desarrollan formaciones kársticas. Más del 90% de las cuevas se sitúan en macizos, cubriendo una superficie de unos cinco millones de Km². Las calizas se componen como mínimo de un 65% de carbonato cálcico o bicarbonato cálcico (CaCO₃), alcanzando el 95% en las calizas muy puras, mientras que el 5% restante se trata de elementos insolubles, como la arcilla, llegando al 35% en calizas margosas. Cuanto mayor sea el porcentaje de impurezas, más difícil resultará la karstificación, ya que estos elementos trasladados por el agua tenderán a colmatar las hendiduras y fisuras.

Así mismo, la propia diágenesis de las formaciones calcáreas, como la existencia de fisuras, es de suma importancia para la aparición de fenómenos kársticos. La roca caliza es soluble al agua cargada de dióxido de carbono (CO₂). Las aguas de lluvia o deshielo son pobres en este componente, sin embargo cuanto menor es la temperatura del agua, mayor es su capacidad de acumulación de dióxido de carbono. Así mismo, cuanto menor sea su exposición atmosférica, es decir cuanto más rápida sea la infiltración del agua en el karst, presentará una menor saturación de dióxido de carbono.

Los propios fenómenos de karstificación alimentan la disolución de la roca caliza. Dado que cuanto más erosionado se encuentre un macizo calcáreo, el agua pobre en CO₂, se infiltrará con mayor rapidez. Como consecuencia, este agua será capaz de acumular mayor cantidad de dióxido de carbono (previamente generado por este mismo fenómeno químico) y por tanto presentará un mayor nivel de acidez, lo que provocará un proceso químico más intenso ($\text{Ca}^{2+} + 2 (\text{HCO}_3^-) = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$) liberando mayor cantidad de CO₂ residual lo que acelerará la disolución del macizo. Otros elementos remanentes de la disolución de la roca caliza son el carbonato de calcio (CaCO₃) elemento abundante en las cuevas, ya que su acumulación da origen a la formación de estalagmitas y estalagtitas entre otros. Así mismo, la arcilla, componente de la roca caliza quedará liberada en este proceso de disolución, quedando parte de la misma acumulada en el interior de las cavidades horadadas por la disolución.

El resultado final son una serie de macizo montañas intensamente horadadas, con paisajes tipo lapiaz en su exterior y una más o menos extensa red kárstica en su interior,

formada por torcas, simas o cuevas. Siendo este paisaje típico de ciertas zonas de la Cordillera Cantábrica.

Maire (1990) calculó que en un lapiaz cantábrico, la disolución química del agua superficial supone el 15% de la disolución total, el 50% ocurre en la fase de transferencia vertical y el 35% restante en las zonas inundadas inferiores. Cuanto más antiguo sea el sistema kárstico, es decir cuanto más rápida sea el discurrir del agua entre la superficie y los acuíferos inferiores, mayor será el grado de disolución que ocurra en estos. Esta tasa se estima que alcanza en los macizos calcáreos vascos, una disolución superficial de unos 120-130 mm en los últimos 10.000 años (Galán, 1991).

Durante el Cuaternario se han sucedido diversas fases climáticas frías (Glaciaciones) y templadas (Interglaciares). Evans (1971) contabilizó 17 fases climáticas en las que los cambios climáticos pudieron incidir en la erosión de los macizos calcáreos. Durante las fases frías: glaciaciones, gran parte del agua se acumula en forma de hielo, ya sea en casquetes polares, continentales o glaciales. Así mismo, el nivel del mar descendió, por lo que el nivel freático de base también descendió, produciendo una mayor capacidad erosiva en los cursos fluviales.

Un descenso de las precipitaciones durante estas fases climáticas frías (glaciaciones), haría descender el caudal de los ríos, pero no así el nivel de erosión, ya que los cursos fluviales presentarían un mayor volumen de sedimentos, como consecuencia de las formaciones glaciales y periglaciales existentes en las partes altas de las montañas (por encima de los 1.200 metros en la Cordillera Cantábrica) (Galán, 1991)

Cronología

El tiempo necesario para la formación de una cavidad dentro de un macizo calcáreo ha sido objeto de amplios estudios. La aparición de los sistemas de datación absoluta, como el Uranio-Thorio o, más recientemente, los sistemas desarrollados a partir de la luminiscencia, han permitida la obtención de fechas absolutas en la formación de las espeleotemas o en la datación de las partículas cristalinas de los sedimentos (Gascoyne & Ford, 1984). La formación de una cavidad, varía ampliamente en función de la roca a erosionar, grado de fractura previo, pluviometría, climatología, etc. Sin embargo, en climas templados como el existente en Europa actualmente, el tiempo que permanece activa (tiempo durante el que discurre un curso de agua en su interior y consecuentemente se produce la erosión del sustrato) es de unos 20.000 años.

Sin embargo, la mayoría de los Karst son polifásicos, es decir se han formado en múltiples fases, lo que ha originado la existencia de galerías superpuestas, siendo el nivel superior más antiguo que el inferior, hidrológicamente activo, y por el que discurrirá una corriente de agua. La edad de las cavidades europeas más antiguas se remonta a los dos millones de años, sin embargo en el Cantábrico, la edad de formación media parece ser mucho más reciente, de unos 400.000-200.000 años (Galán, 1991).

Para la formación de un sistema kárstico, la cantidad de energía necesaria es inferior a lo que podría estimarse. Una formación kárstica muy desarrollada puede ser producto de un periodo de exposición muy prolongado, aunque, una exposición corta, pero bajo agentes erosivos de gran potencia, puede producir un efecto similar. En nuestro entorno, el paisaje kárstico por excelencia lo hallamos en el Pirineo, en el Macizo de Larra. Este macizo comenzó a ser erosionado durante el Plioceno. Sin embargo, no fue hasta el Cuaternario cuando la erosión, principalmente glacial, produjo la desaparición de unos 100 metros de roca. Esto no sólo produjo la erosión de las cimas, en las que se observan evidencias de la presencia de antiguas cavidades erosionadas por los glaciares. Al mismo tiempo, produjo una importante erosión en los fondos de los valles, rebajando los niveles de base, lo que incrementó el desnivel de las redes de drenaje y en consecuencia la fuerza erosiva del agua. Consecuencia de estos fenómenos erosivos es la aparición de múltiples simas, torcas y cuevas, como la Sima de San Martín, habiendo sido fechado su desarrollo por Uranio-Thorio, en al menos 400.000 años (Maire, 1989).

Formaciones kársticas

En este trabajo estamos interesados en los resultados de los procesos de karstificación de las formaciones calizas del Cantábrico Oriental, ya que es en las cuevas formadas como consecuencia de los procesos químicos de disolución de los macizos calcáreos cantábricos, en los que habitaron humanos y carnívoros durante el Pleistoceno. Para comprender el porqué de la habitación de estos lugares, hemos de entender el modo en que surgieron, como consecuencia de un complejo proceso geológico.

Las cavernas son una parte de un sistema de drenaje subterráneo; sin embargo, también existe otra serie de formaciones producto de la disolución físico-química de la roca. A nosotros nos interesan unas pocas de estas alteraciones: dolinas o torcas, simas, sumideros y cuevas, ya que pudieron ser directamente lugares de habitación en los que se acumularon restos óseos o una sima o sumidero pueden constituir una trampa natural en la que los animales se precipitarían accidentalmente, como ocurre en Illobi. Finalmente, en otros entornos kársticos, las torcas y dolinas también han funcionado como lugares de acumulación al depositarse en un primer momento los restos óseos en el fondo de estas formaciones y posteriormente, en galerías subyacentes (Diedrich & Zak, 2006).

2.1.2 Características geográficas del Pirineo y suroeste de Francia

2.1.2a Introducción

En este trabajo vamos a tratar acerca de una serie de yacimientos situados en el extremo oriental de la Cornisa Cantábrica de la Península Ibérica. Todos ellos, salvo el yacimiento de Illobi (Comunidad Foral de Navarra) se encuentran en la Comunidad Autónoma del

País Vasco. Este territorio limita al norte con el mar Cantábrico, y al noreste las primeras estribaciones pirenaicas constituyen la frontera con el estado francés y la llanura aquitana.

Al oeste se encuentra la Comunidad Foral de Navarra, el extremo norte de este territorio pertenece al medio físico cantábrico, siendo el río Leizarán el mayor curso de agua. Al este, se encuentran las comunidades autónomas de Cantabria y de Castilla y León. El Valle de Mena (Burgos) por el que transcurre el curso alto y medio del río Cadagua, afluente del Nervión es el principal curso fluvial del límite occidental de este marco geográfico. Finalmente, al sur, la Cornisa Cantábrica limita con la divisoria de aguas cantábrico-mediterránea, situándose al sur una serie de cabeceras de valles fluviales que vierten sus aguas en el río Ebro.

La región cantábrica en su zona sur se trata de un área un tanto difusa, en función del autor consultado esta presenta una u otra frontera, algunos la sitúan en el límite de la vertiente de aguas (Cantábrico-Mediterránea) mientras que otras fuentes la prolongan hasta la Sierra de Cantabria (Sur de Álava-Araba). El marco geográfico de la zona oriental de la Cornisa Cantábrica alcanzaría, aplicando el concepto más amplio, una superficie de 7.000 Km² repartido entre las comunidades autónomas del País Vasco y Castilla y León, Comunidad Foral de Navarra y País Vasco francés (Pyrénées Atlantiques, France). Con una longitud lineal, en el actual borde costero de 270 kilómetros, entre Kobarón (Muskiz-Somorrostro, Bizkaia) y la desembocadura del Adour-Aturri, límite con la región de Las Landas (Le Lande, Aquitaine).

Este territorio, el extremo oriental de la Cornisa Cantábrica, constituye una encrucijada geográfica. En esta región confluyen las estribaciones oriental y occidental de la Cordillera Cantábrica y de los Pirineos. Así mismo, se trata de una vía de comunicación natural entre el continente europeo y el interior de la Península Ibérica, dada la baja altitud de las montañas en este territorio y la existencia en ambos extremos de importantes macizos montañosos.

2.1.2b Relieve

La mayoría del área oriental de la Cornisa Cantábrica se encuentra por debajo de los 1.000 metros de altitud. Las mayores elevaciones son: Aizkorri (1.544 m) y Gorbeia (1.481 m), ambos emplazados en los Montes Vascos, y formando parte de la divisoria de aguas Cantábrico-Mediterránea.

Las principales alineaciones montañosas se desarrollan paralelas a la costa, distribuyéndose de norte a sur y creando amplias depresiones entre ellas. Tomando como marco geográfico el contexto más amplio del área cantábrica, las estribaciones más meridionales serían las sierras de Arcena, Toloño y Cantabria. Esta última limitaría al sur con la depresión del Ebro, Rioja Alavesa, y al norte se sitúa el valle del río Ayuda en la comarca de la Montaña Alavesa y el Condado de Treviño, enclave burgalés.

Más al norte la siguiente línea de elevaciones está compuesta desde el oeste por los montes de Vitoria los cuales se prolongan ininterrumpidamente a través de la Sierra de

Elgea en dirección este, hasta conectar con las sierras navarras de Urbasa y Andia. Al pie de estas sierras se encuentra una importante vía de comunicación, la Sakana navarra, lugar de tránsito obligado entre la depresión de Pamplona al este y la cuenca de Vitoria al oeste. Asimismo, este área es a la que se accede directamente remontando el curso de río Bidasoa y el de su afluente, el Leizarán, constituyendo el itinerario norte-sur situado más oeste de la Península Ibérica, ya que se encuentra al pie de las primeras estribaciones pirenaicas.

Al oeste de los Montes de Vitoria se encuentra un corredor natural que incluye la depresión de Cuartango y la cuenca de Vitoria, separadas ambas por la Sierra de Badaia de orientación noreste. El desfiladero de Cuartango es de gran importancia ya que constituye una vía de comunicación entre el Cantábrico y el Valle del Ebro, dando acceso directo al valle del río Ebro (Maurel & Vilá Valentí, 1990-1992).

Continuando en dirección norte se encuentran los Montes Vascos, conformados por las sierras de; Montes de Gorobel o Salvada, Gorbeia, Anbotu, Elgea, Aizkorri y Aralar, todas ellas de orientación oeste-este. Mientras que en la cara norte de estas montañas surgen una serie de sierras con dirección norte-sur que pertenecen a las estribaciones de la cordillera Cantábrica, prolongándose desde el interior hasta la misma línea de costa. Estos accidentes geográficos caracterizan la geografía de la vertiente de aguas cantábrica, ya que conforman valles de medio recorrido y gran pendiente, lo que produce intensos procesos erosivos en los cursos medio-altos. Estas montañas están formadas por pliegues formados durante la orogenia alpina. Como sustrato, en la parte alta de los valles predominan las calizas, mientras que en los cursos medios y bajos, encontramos depósitos fluviales de finales del Terciario y Cuaternario.

La costa está constituida por en una serie de alineaciones montañosas de escasa altitud que dan al litoral un aspecto abrupto y poco sinuoso en el que predominan los acantilados, aunque también encontramos importantes entrantes y playas en los estuarios de los principales ríos cantábricos.

2.1.2.c Sistema Hídrico

A lo largo de la vertiente cantábrica, los ríos cortos y caudalosos han erosionado las calizas, dando lugar a valles con depósitos aluviales en su tramo final y valles cada vez más angostos y de pendiente pronunciada en los cursos medios y altos. Al oeste de Bizkaia, el río Mayor y el río Carranza, desembocan en el río Asón. El río Ebro atraviesa la región y forma su frontera sur. Son relativamente rápidos debido a moderada altitud de las montañas vascas, pero su poder erosivo es notable ya que atraviesa zonas de rocas sedimentarias. En el País Vasco encontramos dos vertientes de agua, la septentrional que desagua en el mar Cantábrico y la meridional que desagua en el Ebro. La divisoria de agua entre ambas son los montes Vascos.

Los ríos de la vertiente cantábrica son numerosos, en general, cortos y de abundante caudal, gracias a un clima con un régimen pluviométrico abundante y regular. Procediendo a una descripción en dirección oeste-este, el primer curso fluvial de

importancia es el río Barbadún, que recoge las aguas de la comarca de la Encartaciones y desemboca en una pequeña ría en la población de Pobeña.

A continuación nos encontramos con el río Nervión o Ibaizabal (según el autor consultado), uno de los principales ríos vascos. Nace en la peña de Orduña, sierra de Gorobel, tiene una longitud de 43,8 Km y drena una cuenca de 550 Km². Desemboca en el mar Cantábrico, formando la ría de Bilbao. Sus principales afluentes son, por la izquierda, el río Cadagua, de 48,5 Km y que nace en el valle del río Mena (Burgos) y el río Galindo. Por el margen derecho recibe al río Altube, Ibaizábal, Asúa y Gobelas, entre otros. El río Ibaizábal nace en las inmediaciones de Zaldibar, atraviesa toda la comarca del Duranguesado, tiene una longitud de 43,5 Km y una cuenca de 416 Km², drena todo el interior de la provincia de Bizkaia y recibe por la derecha todos los afluentes de los montes Vascos.

Más hacia el este, encontramos el río Butrón, que desemboca en la bahía de Plentzia. La ría de Mundaka recoge las aguas de tres pequeños ríos: Sollube, Oka y Golako. Finalmente en Bizkaia se encuentran los ríos Lea y Artibai.

Prosiguiendo hacia el este, ya en Territorio de la provincia de Gipuzkoa se encuentra otro de los principales ríos cantábricos el río Deba. Nace en la sierra de Elgea, tiene una longitud de 57 Km y una cuenca de 543 Km². Sus principales afluentes son por su margen la derecha el río Oñate, y por la izquierda el río Ego. A continuación, nos encontramos con el río Urola, de 51 Km de longitud y 320 Km² de cuenca, y el río Oria, el principal río de Gipuzkoa, de 66 Km de longitud y 856 Km² de cuenca. Nace en la sierra de Aizkorri, y junto con el río Leizaran, afluente por la derecha, drenan gran parte de la provincia. Inmediatamente al oeste encontramos dos pequeños ríos, el Urumea y Oiartzun.

Por último, en el extremo más oriental de la provincia encontramos el río Bidasoa. Tiene una longitud de 70 Km y una cuenca de 830 Km². La mayor parte de su recorrido discurre por la Comunidad Foral de Navarra, donde nace, cerca del pico Astaté, en el Pirineo. Entra en la Comunidad Autónoma del País Vasco por Endarlatza (Gipuzkoa) y desemboca en Hondarribia. En todo su recorrido por la provincia de Gipuzkoa hace frontera con Francia (Terán et al., 1987).

En el País Vasco francés dos son los cursos que desembocan en el Golfo de Vizcaya el Nivelles o Urdazuri en San Juan de Luz y el Adour en Bokale. El primero nace en la Comunidad Foral de Navarra, en la cuenca de Urdax y Zugarramurdi, entrando en Lapurdi (País Vasco francés, Pirénees Atlantiques) por Ainhoa, su principal afluente es el Askain. Se trata de un río de corto recorrido y poca importancia.

Finalmente, el límite hidrográfico del extremo oriental de la Cornisa Cantábrica lo marca la desembocadura en el mar Cantábrico del río Adour o Aturri. Este caudaloso curso, el de mayor longitud, nace en el Pirineo, concretamente en el Pic du Midi de Bigorre, en el col du Tourmalet (Hautes Pyrénées) y tras un recorrido de 335 Km desemboca en las cercanías de Bayona, entre Tarnos (Landes) y Anglet (País Vasco francés, Pyrénées Atlantiques). Su principal afluente por la margen izquierda es el Errobi o Nivelles, que se une al Adour o Aturri en la propia ciudad de Baiona. Este afluente transcurre por Behe

Nafarroa (Baja Navarra, Francia), nace al pie del pico Mendi Zar en el Pirineo y drena la práctica totalidad del País Vasco francés.

Los ríos de la vertiente mediterránea son tributarios por la margen izquierda del río Ebro. Son fundamentalmente ríos cortos, a excepción del río Zadorra que recoge las aguas de la Cuenca de Vitoria, a las que vierten los afluentes procedentes de las sierras meridionales: Montes de Vitoria, Sierra de Elgea y la vertiente sur de los Montes Vascos. Nace en las inmediaciones del puerto de Opakua, tiene una longitud de 79 Km y una cuenca de 1.340 Km². Sus principales afluentes por la derecha son: río Ullibarri-Ganboa y Santa Engratzia y por la izquierda el río Dulantzi, Aberasturi, Batan y Ayuda. Otros afluentes vascos del Ebro son el río Omecillo, el Bayas e Inglares entre otros, a parte de los numerosos ríos, muy cortos que desde la vertiente sur de la Sierra de Cantabria riegan la Rioja Alavesa y desembocan directamente en el Ebro.

2.1.3 Marco Cronológico: El Pleistoceno en Europa

2.1.3a El Pleistoceno en Europa

Se denomina Pleistoceno a la serie geológica que comienza hace 2,5 millones de años y finaliza aproximadamente hace 11.000 años BP (*Before Present*). Se encuentra precedida por el Plioceno y seguida por el Holoceno. Serie Geológica esta última, que comienza al finalizar la última glaciación, Glaciación de Würm, y que se prolonga hasta nuestros días. Ambas delimitan el Periodo conocido como Cuaternario. La última modificación de la cronología del Cuaternario, de los 1,8 a los 2,5 millones de años, se debió a la inclusión de la edad o piso Gelasiano, debido a que en esta fase se encuadran los primeros eventos glaciares (2,58 y 1,8 millones de años).

De esta manera, el Pleistoceno incluye los últimos cuatro episodios de glaciación. Sin embargo este fenómeno climático ha venido siendo continuo desde hace 2,5 millones de años. La división de este periodo se ha realizado de manera clásica a través de la Secuencia Alpina. Según los estudios clásicos, en Europa continental se han sucedido las glaciaciones de: Biber, Donau, Günz, Mindel, Riss y Würm. Intercalado con cada fase fría se desarrollaron sus correspondientes episodios interglaciares. El comienzo de la primera se situaría en una cronología cercana a los 2,5 millones de años, es decir, coincidente con el piso Gelasiano. Esta fase climática concluyó con el final de la glaciación de Würm, siendo el Würm Reciente (11.000 años BP), por el momento la fase final de esta dilatada fase. Posteriormente el Holoceno, al final de la Glaciación de Würm viene marcado por el episodio del Dryas Reciente (11.600 y el 10.000 BP), puede ser clasificado con el último enfriamiento de la Glaciación. Interrumpe el Interestadio del Alleröd y precede la definitiva entrada en el Holoceno que supone el comienzo del Preboreal.

Actualmente, esta periodización climática, el modelo o cronología Alpina, ha quedado relegado a un segundo plano al emplearse los modelos marinos o Estadios Isotópicos marinos o MIS (*Marine Isotopes stages*), anteriormente denominados OIS (*Oxygen Isotopes stages*) como referencia en los estudios paleoclimáticos.

La caracterización paleoambiental de Europa durante el Pleistoceno, ha sido realizada a través de los datos paleoclimáticos proporcionados por el estudio de las acumulaciones de sedimentos continentales hallados sobre las plataformas marinas continentales. La caracterización paleoclimática ha sido realizada mediante la evolución de los isótopos de oxígeno (O^{16} y O^{18}) presentes en los foraminíferos marinos. Asimismo, en una escala global la comparación de estos resultados con los datos proporcionados por los sondeos en el hielo de Groenlandia y la Antártida han sido fundamentales para comprender la evolución climática del planeta durante los dos últimos millones de años. En el caso de la Península Ibérica los muestreos de sedimento realizados frente a las costas de Portugal han sido de gran valor para la caracterización paleoambiental de la Península Ibérica durante el Pleistoceno.

Sin embargo, no deseamos olvidar otro tipo de cronologías, como es la desarrollada por Laville y Hoyos en los años 80 del siglo XX, la cual incidía en la existencia una serie de fases climáticas particulares en la Península Ibérica y especialmente en el Cantábrico durante el Pleistoceno Superior y Holoceno.

En la actualidad, tras una fase en la que se abandonó la Secuencia Alpina para aceptar unánimemente la información aportada por los Estadios Isotópicos (OIS-MIS) parece ser que la información extraída de los análisis de los sedimentos marinos no puede ser directamente aplicada al paleoambiente continental. El cruce de datos entre estos análisis a escala global y aquellos datos locales aportados por el estudio de secuencias de sedimentación en contextos continentales (especialmente, columnas sedimentarias extraídas de depósitos de turbas) han demostrado que factores como las corrientes marinas que transportaron durante kilómetros los sedimentos hasta su deposición en el lecho marino o la propia naturaleza de los indicios analizados (capacidad de dispersión de los pólenes, por ejemplo) han podido crear una imagen paleoambiental global distorsionada, de que, al menos en el contexto de la Cornisa Cantábrica ha de ser corregida por estudios locales (Iriarte, et al., 2005; Ramil-Rego, et al., 2005-2006).

Sin embargo, y a pesar de los problemas existentes a escala regional, la importancia de los Estadios Isotópicos (OIS-MIS) ha permitido conocer de manera precisa las condiciones ambientales que han marcado la evolución de animales y humanos en cada momento de la Prehistoria.

Figura 2.1 Evolución climática del Pleistoceno Superior



2.1.3b El Pleistoceno en la Península Ibérica

En el siguiente apartado vamos a definir las principales características del periodo que nos ocupa, en el entorno de la Península Ibérica. En este punto, es nuestra intención hacer alusión, tanto a las condiciones climáticas, como a la aparición o extinción de la Megafauna. Ambos fenómenos se encuentran relacionados entre sí, y nos serán de gran ayuda para comprender la distribución de las especies, tanto en el espacio, como en su distribución temporal.

Como es conocido, el Pleistoceno se subdivide en tres periodos: Inferior, Medio y Superior, siendo este último el que nos ocupa en este trabajo. El primero de ellos, Cuaternario Antiguo o Pleistoceno Inferior, se sitúa entre hace 2,5 millones de años y 780.000 años.

En un principio se consideraba al Pleistoceno Inferior como un periodo estable, cálido y húmedo durante unos 600.000 años, deteriorándose progresivamente a lo largo del empeoramiento climático que representó la Glaciación de Günz. Actualmente esta apreciación ha variado notablemente, considerando que hasta los 0,9Ma. Se produjo una rápida alternancia (cada 40.000 años aproximadamente) de fases glaciares e interglaciares. Posteriormente entre los 0,9 Ma y los 0,6 Ma se produjo una fase de cambio climático que culminó con el desarrollo de fases climáticas frías (glaciaciones) de cien mil años de duración, alternadas por diez mil años de fases climáticas atemperadas (interglaciares).

Durante esta fase, a nivel del sureste de Europa, la actividad volcánica, se produjeron violentas erupciones, que afectaron al centro de Francia y nordeste de la Península Ibérica, pudo ser el causante de un brusco enfriamiento. Actualmente se ha constatado que en Europa meridional este descenso de temperaturas fue menos acentuado que en el resto del continente. Estas condiciones más benignas proporcionaron un medio apto para que la flora atemperada pudiese refugiarse en zonas abrigadas, como los fondos de

los valles donde se desarrollaron nuevas masas forestales, compuestas por abedul, haya, nogal, pino y encina (Lea, Pak y Spero, 2000).

La fauna ibérica de este periodo estuvo compuesta por animales supervivientes de las formas terciarias, como los carnívoros de dientes de sable. Uno de ellos fue el *Megatereon whitei*, especie de unos 100 Kg de peso y hábitos similares al de los leopardos. Sin embargo, el felino de mayor talla era el *Homotherium* animal con colmillos en forma de sable y de gran tamaño, unos 250 Kg aproximadamente, y hábitos de caza en grupo dirigidos a la adquisición de grandes presas. Así mismo otras especies que poblaban la Península Ibérica durante esta cronología eran: el simio *Macaca sylvanus*, los caballos de tres dedos de la familia *Hyparion* o entre los paquidermos el *Mammuthus meridionalis*. Otras especies de carnívoros, presentes en el sur peninsular durante este periodo son: la Hiena Gigante o *Pachycrocuta brevirostris*, *Canis falconeri*, *Lynx issidorensis* y entre los úrsidos el *Ursus etruscus* (Arribas et al., 1998)

Figura 2.3 Ilustración de *Homotherium* en Guadix-Baza



Ilustración de *Homotherium* en Guadix-Baza, Mauricio Antón.

Ha de puntualizarse que esta visión es restringida, ya que los conjuntos de esta cronología en la Península Ibérica son muy escasos y pueden ser divididos en tres localizaciones: Sierra de Atapuerca, en Burgos; yacimientos de la Meseta Norte vinculados al hallazgo de esqueletos de proboscídeos, como pueden ser los situados en los alrededores de Madrid o Ambrona y Torralba en la provincia de Soria; y finalmente, los hallados en la Cuenca de Guadix-Baza (Palmqvist y Herrera, 2004).

El Pleistoceno Medio, entre 780.000 y 130.000 años BP se inicia con el interglacial de Günz-Mindel, que dura unos 50.000 años. Su inicio coincide con la inversión paleomagnética Matuyama-Brunhes y el Estadio Isotópico 19.

La fauna propia de esta primera fase del Pleistoceno Medio es clasificada como de clima

muy húmedo y cálido, y es un periodo en el que en Europa se encuentran especies que en la actualidad son africanas: elefante, rinoceronte, caballo, hipopótamo se distribuyen por nuestro continente hasta latitudes tan septentrionales como el Valle del Támesis, el Rin o el Danubio.

La secuencia Alpina dividió el Pleistoceno Medio en tres grandes fases glaciares. En la actualidad, los estudios polínicos e isotópicos revelan la existencia de ciclos de enfriamiento y atemperamiento de cien mil años de duración, sucediéndose seis fases glaciares (Estadios Isotópicos 18, 16, 14, 12, 10 y 8) alternados por otras tantas fases atemperadas de menor duración (Estadios Isotópicos 17, 15, 13, 11, 9 y 7)

Si seguimos la descripción de la secuencia alpina, la Glaciación de Mindel (650.000-300.000 años BP). Fue una etapa prolongada de clima semiárido, paulatinamente más frío. No muy frío al principio, y con fases bastante rigurosas y secas al final. Este nuevo enfriamiento hizo desaparecer los últimos animales procedentes del Terciario. La flora sufre una gran degradación con el avance de la tundra, quedando los bosques de especies muy resistentes, básicamente coníferas y abedules, en los valles más protegidos (Arribas, 1995).

En el interglaciar Mindel-Riss, de 300.000 a 250.000 años BP el alto grado de humedad permitió la expansión de diversas especies arbóreas de hoja caduca y plantas termófilas, como indica la presencia de arce en el Cantábrico. La fauna de este período responde al paisaje de transición, de circunstancias templadas y húmedas: elefante de piel desnuda, rinoceronte, hipopótamos, ciervo (*Cervus elaphus cf. Priscus*) gamos (*Dama dama clactoniana*), équidos como el *Equus ferus* y por primera vez, aparecen los grandes bóvidos en el continente europeo. A estas especies se han de añadir otras que aún en la actualidad, pueblan la Península Ibérica: lobo (*Canis lupus*) zorro (*Vulpes vulpes*) o tejón (*Meles meles*) hacen su aparición a finales del Pleistoceno Medio. Finalmente, un tercer grupo de animales surge al final de este periodo y poblará la península hasta su extinción durante el final del Pleistoceno Superior: los osos de las cavernas (*Ursus deningeri* y posteriormente *Ursus spelaeus*), el cuón (*Cuon alpinus*) además del género *Panthera* (*P. leo* o *P. spelaea* como *P. pardus*) coexistirán en este entorno hasta la parte final del Pleistoceno Superior.

Con la glaciación de Riss (250.000-125.000 años BP) finaliza el Pleistoceno Medio. Su característica principal es la existencia de períodos fríos, muy marcados, con una fauna muy adaptada. La Península ibérica es colonizada por: los primeros mamuts, el uro, el ciervo y el rinoceronte. Otra circunstancia a considerar es el descenso del nivel del mar, que llegó a ser en algunas zonas de una centena de metros en vertical y de hasta quince kilómetros en horizontal (Altuna, 1992).

En el medio estudiado, el norte de la Península Ibérica, los yacimientos con estratigrafías de este periodo son aún escasos. Estos pueden dividirse en dos conjuntos, según las fases climáticas de este periodo. Aquellos datados entre los 700.000 y los 250.000 años BP siguen siendo igual de escasos que en el Pleistoceno Inferior. Podemos hacer referencia prácticamente a los mismos emplazamientos mencionados para esta fase. Por otra parte, los conjuntos arqueo-paleontológicos en contextos sedimentarios kársticos

se multiplican exponencialmente al hablar de la glaciación de Riss. Para este periodo, es posible mencionar la existencia de una serie de primeras ocupaciones en algunas cavidades que continuarán siendo visitadas por carnívoros y humanos durante las siguientes fases. Dentro de estos casos, mencionaremos algunos: en el Cantábrico, los yacimientos del Castillo en Cantabria y Lezetxiki en Gipuzkoa, en la Meseta Norte se sitúan los yacimientos de Ambrona en Soria y Cueva del Buho en Segovia; mientras que, a lo largo de la costa mediterránea, encontramos el Abric Romaní en Barcelona, Cueva Bolomor en Valencia, el yacimiento de Quibas en Murcia o Cueva de la Victoria, también en Murcia, a medida que descendemos por la costa mediterránea, desde el norte hasta el sur.

Finalmente, tras la finalización de la Glaciación Riss, dará comienzo el Pleistoceno Superior, 128.000-11.000 años BP. Este periodo, al ser el más reciente es a su vez, como hemos observado en el apartado anterior, el que mayor y mejor registro presenta en la Península Ibérica, tanto a nivel de registro arqueológico, como paleontológico y paleoambiental.

Este último ha presentado notables avances en las últimas décadas gracias a los estudios de depósitos orgánicos, siendo los niveles orgánicos y en especial las turberas (actuales o fósiles) que se encuentran diseminadas por la costa cantábrica los medios ideales para analizar la evolución del paleopaisaje a través de los estudios polínicos.

Los registros más antiguos corresponden al Eemiense, se trata de facies marinas o de playa en los que se han hallado encastradas arcillas o arenas marrones o negras teñidas por el óxido de hierro. Así mismo, el yacimiento de Irikaitz (Zestoa, Gipuzkoa) ha revelado la existencia de un ambiente forestal templado con especies como el carpe, el roble o el haya. (Ramil-Rego, et al., 2005-2006)

En este punto no vamos tanto a estudiar los sitios, sino a hacer un breve resumen acerca de la subdivisión temporal del periodo, si bien, no siendo este nuestro campo de estudio, nuestro propósito es proceder a determinar cuales son las etapas presentes y vincularlas, tanto con la fauna, como con los periodos de la Prehistoria desarrollados durante las mismas.

El Pleistoceno Superior ha dividido en varias etapas. El Prewürm o la fase anterior a la glaciación de Würm, se desarrolló entre 128.000 y 80.000 años, y este periodo recibe numerosos nombres. En Reino Unido se conoce como: Ipswichiense, en América del Norte, Sangamoniense y en Europa, Riss-Würm, nombre correspondiente a la seriación climática alpina de Centro Europa o Eemiense. La reconstrucción climática realizada a partir de la variación del oxígeno ha caracterizado a este periodo como una fase de sucesivas alteraciones climáticas. Si bien, esta fase está formada por el OIS 5, existen cuatro variaciones climáticas (5a, 5b, 5c y 5d), constituyendo el tránsito entre el Eemiense y el pleniglacial (OIS 4) (Iriarte et al., 2005).

Parece ser que en esta fase se extendieron los bosques templados por Europa, llegando a ser mayor que durante el Holoceno. Por ello, la Cornisa Cantábrica se caracteriza por las formaciones de bosque caducifolio y escasez de gimnospermas los cuales en Europa

se equiparan en cantidad a las especies caducifóleas. En este momento, entre los macromamíferos destaca la aparición de *Coelodonta antiquitatis* y la abundancia de *Cervus elaphus* (Castaños, 2005)

La glaciación de Würm (Estadial würmiense), se inició hacia el 80.000 BP. La secuencia alpina dividió este periodo en cuatro etapas agrupadas en dos bloques: Würm Antiguo, fases climáticas I y II, correlativo con el Paleolítico Medio. Y el Würm Reciente, fases III y IV, en las que se sitúan el Paleolítico Superior Inicial, Auriñaciense y Gravetiense en la fase III, junto con el Solutrense y Magdaleniense en la cuarta fase climática y el interstadial III-IV.

En la Península Ibérica, a partir de los años ochenta del siglo pasado, esta periodización fue muy discutida. La identificación de las fases de la Secuencia Alpina fue compleja, parece ser que el enfriamiento producido durante el Würm I no llegó a ser muy severo: Altuna (1992) citando a Hoyos (1980). Por tanto, este periodo pasa inadvertido en el registro faunístico peninsular. Parece que se dieron unas condiciones de clima frío y húmedo si bien sin llegar a grandes extremos ya que la Palinología describe la existencia de bosques caducifolios. Entre la fauna destaca la presencia del reno en el yacimiento vasco francés de Olha durante la primera fase del Würm I. Para no volver a ser detectado hasta la facies climática IX de Hoyos, que aproximadamente correspondería con el Würm I-II, junto con el mamut y rinoceronte lanudo (Altuna, 1992a, b).

Según la secuencia isotópica, entre el 80.000 y el 60.000 BP se desarrolló un periodo de frío intenso llamado: Peniglacial Würmiense Inicial, coincidente con el OIS 4. Esta fase climática produjo en la Cornisa Cantábrica un clima frío y húmedo, en el que predominaron los brezales, lo cual indica que la disminución de la vegetación arbórea vino determinada por el clima más frío y no por una disminución de la humedad. Al mismo tiempo, las mesetas interiores y en el Mediterráneo peninsular, las plantas herbáceas (crioxéricas) dominaron el paisaje. (Iriarte, et al., 2005; Ramil-Rego, et al., 2005-2006)

Sucesivamente se dará el OIS 3, Interstadial Würmiense de unos 35.000 años (60.000-35.000 años BP) de duración. Sería un periodo más atemperado que el anterior, pero durante el cual, en el norte de la Península Ibérica han sido detectadas tres pulsaciones de incremento del bosque caducifolio (Fazouro I, Fazouro II y Fazouro III) a las que se les intercalan otras tres fases más frías en las que el polen de especies arbustivas y herbáceas es más abundante (Xistral I, Xistral II y Xistral III) (Ramil-Rego et al., 2005-2006). Hacia el final de este periodo, las condiciones ambientales se degradan, los bosques caducifolios comienzan a ser sustituidos por coníferas y mayores extensiones de pradera y estepa (Álvarez, Morales y Sesé, 1992). En el Cantábrico, este periodo pudiera reflejarse en una mayor presencia de ciervo en el registro fósil, tal vez ligado a hábitat de fondo de valle, donde el bosque caducifolio sobreviviría (Castaños, 1992). Por otra parte, es en este momento de cambio cuando sucede la transición entre el Paleolítico Medio y el Paleolítico Superior.

Figura 2.4 Paleopaisaje de la Meseta norte durante el Pleistoceno Superior



Mauricio Antón. Paleopaisaje de la meseta norte durante el Pleistoceno Superior.

La siguiente fase climática, Wurm III, y Würm III-IV (35.000-18.500 años BP), en la Secuencia Alpina, OIS 2 o Interstadial Würmiense Final se desarrolla en su plenitud entre el 25.000 y el 16.000BP, prolongándose tres mil años más el periodo climático frío hasta el inicio de una paulatina deglaciación (Iriarte et al., 2005).

Se trata de un periodo, desde un punto de vista paleoambiental muy heterogéneo, parece ser que condiciones locales (altitud, orientación, orografía o distancia respecto al mar) contribuyeron a crear diversas circunstancias de carácter local, lo que marcó la existencia en el Noreste peninsular de diversos ambientes, entre los que podían convivir a pocos kilómetros de distancia pequeñas manchas boscosas con espacios abiertos.

La fauna presenta un carácter estépico en el interior peninsular, mientras que en la región cantábrica el refugio que otorgan los valles permite la presencia de especies euritermas, tales como el ciervo, además de algunas citas de especies con claras apetencias climáticas frías, cuya distribución por primera y única vez incluye la Península Ibérica. Estas especies son el zorro ártico (*Alopex lagopus*) identificado en Amalda y Labeko Koba (Altuna, 2004) y el glotón (*Gulo gulo*) presente en Lezetxiki (Altuna, 1972) y Mairulegorreta (Altuna & Baldeón, 1986), además de la representación parietal de Los Casares y de Jarama II. En el paisaje del momento destacaba la baja proporción de especies arbóreas y clima muy frío. Además de los taxones ya mencionados, podíamos hallar mamut y rinocerontes lanudos en la Península (Altuna, 1992a, b). En este periodo se suceden las culturas del Paleolítico Superior Inicial: Auriñaciense y Gravetiense, además del Chatelperroniense, en cuyo debate complejo (presencia en la Península, cronología, autoría) no vamos a entrar.

La transición entre el Würm III-IV y el propio Würm IV se produjo entre 18.500 y 16.000 años BP, no apreciándose significativas diferencias entre ambos eventos en el Cantábrico (Altuna, 1992b). Este periodo de la Secuencia Alpina, coincide con el final del OIS2 e inicio de la deglaciación, indicando el final de la glaciación de Würm. Desde un punto de vista paleoambiental, las formaciones de turberas vuelven a formarse o a reactivarse, al aumentar la cantidad de precipitaciones y nivel de sedimentación (Ramil-Rego et al., 2005-2006). Este periodo está marcado por la predominancia de vegetación arbustiva y

herbácea en los territorios montañosos interiores, mientras que en el litoral cantábrico se alternan herbáceas con *Erica* o *Calluna* indicador de la existencia de una relativa mayor humedad que la existente en el interior continental o en el interior peninsular. La rápida colonización postglaciar de los caducifolios del norte peninsular, parece indicar la supervivencia de estas especies, tal vez en pequeños bosquetes en el Cantábrico, siendo estas manchas el origen de los amplios bosques existentes durante el Holoceno (Iriarte, 2005)

El final de la glaciación würmiense no fue un periodo homogéneo, presentando notables variaciones climáticas. Este final coincidió con el Magdaleniense, último periodo del Paleolítico Superior. Algunos autores admiten la existencia del Würm IV, otros prefieren mencionar el Complejo Laugerie-Lascaux, el cual a su vez se subdividiría en tres fases: Interlaugerie-Lascaux, Laugerie-Lascaux pleno y el Dryas I. Durante este periodo, las condiciones medioambientales pasan de ser secas y frías al comienzo del Solutrense, para concluir el Magdaleniense Inferior en relativamente atemperadas y húmedas. Entre la fauna cantábrica tendríamos el sarrío, caballo, ciervo, bisonte, corzo, jabalí, etc. Estas especies son indicadoras, a pesar de su baja frecuencia, de un medio forestal atemperado. Por otra parte, en este momento, en torno al 16.000 BP, se desarrolla el Magdaleniense Inicial. Durante el mismo, las especies de grandes carnívoros terminan por extinguirse en la Península Ibérica, y así en estas cronologías desaparecerán *Crocota crocuta*, y el género *Panthera* (*P. pardus* y *P. leo*) como especies mas significativas (Castaños, 1986).

Para concluir el Pleistoceno Superior, nos encontramos con la última fase climática alpina, el Würm IV. Este periodo, que abarca el Magdaleniense Medio y Superior, presenta en una dificultad añadida en el estudio de las faunas ya que los conjuntos arqueológicos se traducen a una corta serie de especies objeto de caza, obviando otras presentes en el medio, pero sin interés cinegético para las poblaciones humanas. Así, para el Cantábrico, resulta posible hablar de verdaderos cazaderos especializados en su mayoría en ciervo, salvo aquellos situados en medios rocosos en los que esta especie es sustituida por la cabra montés y en menor medida por el sarrío o rebeco (Altuna, 1992 y Castaños, 1992).

Las tres fases climáticas con las que finalizará el Pleistoceno Superior son el Dryas Antiguo o Dryas II, 12.500-12.000 BP, Alleröd, 12.000-11.600 BP y Dryas Reciente o Dryas III 11.600-10.000 BP. Estos intervalos constituyen pulsaciones fría, templada y fría respectivamente, de corta duración, pero gran intensidad. En este momento, las últimas poblaciones de megafauna pleistocénica desaparecerán definitivamente de la Península Ibérica. La excepción la constituyó el reno, el cual persistirá en la zona oriental de la Cornisa Cantábrica y en la cara norte del Pirineo algunos milenios más. En este mismo territorio, otras especies: mamut, *Megaloceros*, rinoceronte lanudo o la liebre ártica, *Lepus timidus* pervivieron durante un cierto tiempo.

Finalmente, en torno al 11.000-10.000 BP dio comienzo el Holoceno (OIS 1). El Holoceno inicial se divide en dos fases climáticas, según la Secuencia Alpina, Preboreal (10.000-8.700BP) y Boreal (8.700-7.800BP) fases ambas más frías que las condiciones actuales. Se observan especies animales predecesoras de las condiciones climáticas actuales, con

faunas ya netamente holocenas y que conviven con las culturas del Aziliense y el Epipaleolítico postaziliense en el Cantábrico (Castaños, 1992).

Tabla 2.1 Recopilación de las principales cronologías del Pleistoceno Superior

CRONOLOGÍA ABSOLUTA BP.	CRONOLOGÍA ALPINA	LAVILLE-HOYOS	ESTADIOS ISOTÓPICOS	PERIODOS CULTURALES	PLEISTOCENO SUPERIOR
2500	SUBATLÁNTICO	HOLOCENO	MIS 1	ANTIGÜEDAD/ E. MEDIA	
5500	SUBBOREAL			BRONCE-HIERRO	
7800	ATLÁNTICO			NEOLÍTICO	
8100	BOREAL			EPIPALEOLÍTICO	
8700	PREBOREAL			AZILIENSE-EPIPALEOLÍTICO	
10.000	DRYAS III	CANT.IX	10.500 MIS 2	MAGDALENIENSE	
11.600	ALLERÖD	CANT.VIII		SOLUTRENSE	
12.000	DRYAS II	CANT.VII			
12.500	BÖLLING	CANT. VI			
14.200	PREBOLLING	CANT.V			
14.800	ANGLAIS	CANT.IV			
15.500	DRYAS I	CANT.III			
16.000	WÜRM IV	CANT. II			
18.500	WÜRM III				
35.000 40.000	WÜRM II	CANT.I	32.000 MIS 3		
55.000	WÜRM I		55.000 MIS 4	PALEOLÍTICO MEDIO	
80.000 125.000	RISS-WÜRM o EEMIENSE		75.000 MIS	MUSTERIENSE	
			5(a,b,c,d)		
			115.000 MIS 5e		

La escala empleada en la tabla no se corresponde al tiempo real transcurrido.

Durante las dos últimas décadas, diversos estudios han logrado precisar la evolución climática durante la segunda mitad del Holoceno (Peña Monné et al.) en la Península Ibérica. Esta se desarrolla entre el 7.800 BP y el presente. El Óptimo Climático o fase Atlántica (7.800-5.500 BP), dando paso al Subboreal (5.500-3.000 BP) y finalmente llegando hasta el presente durante Subatlántico (2.500-0 BP), periodo de mayor irregularidad climática y tendente hacia un progresivo enfriamiento (Peña, 2003).

2.2. Historiografía: Arqueozoología y Tafonomía.

2.2.1 Arqueozoología o Zooarqueología

Estas dos denominaciones han venido empleándose para designar a una misma disciplina. La que a nuestro entender es la definición que con mayor rigor se ajusta a la realidad la dio Davis (1987: 19): *“Zooarcheology is thus basically the study of the garbage*

of ancient people's meals." Por tanto, el estudio de cubiles de carnívoros y sus contenidos acumulados a lo largo del Pleistoceno cabrían dentro de esta definición.

Una u otra denominación cambian dependiendo de la escuela a la que se pertenezca, así en el ámbito de estudio anglosajón y en parte de Suramérica se emplea "Zooarqueología" mientras que en ámbito europeo se prefiere el término inverso, "Arqueozoología" anteponiendo la relevancia de la Arqueología frente a la Zoología, mientras que en la esfera anglosajona predomina una visión mas ligada a las ciencias naturales a la hora de abordar el estudio de acumulaciones fósiles. Sin embargo ninguno de ambos términos ha de confundirse con la Paleontología, ciencia encargada de estudiar la historia evolutiva de los seres vivos.

2.2.2 Primeros análisis de fauna

Los estudios de Arqueología se fueron desarrollando de manera paulatina a lo largo del siglo XIX, si bien durante este siglo y comienzos del siglo XX aquello que realmente importaba era la clasificación de los objetos arqueológicos ya que el objetivo primordial de la arqueología practicada en aquella época era el completar las colecciones de los grandes "Museos de Antigüedades", ubicados en las grandes capitales europeas.

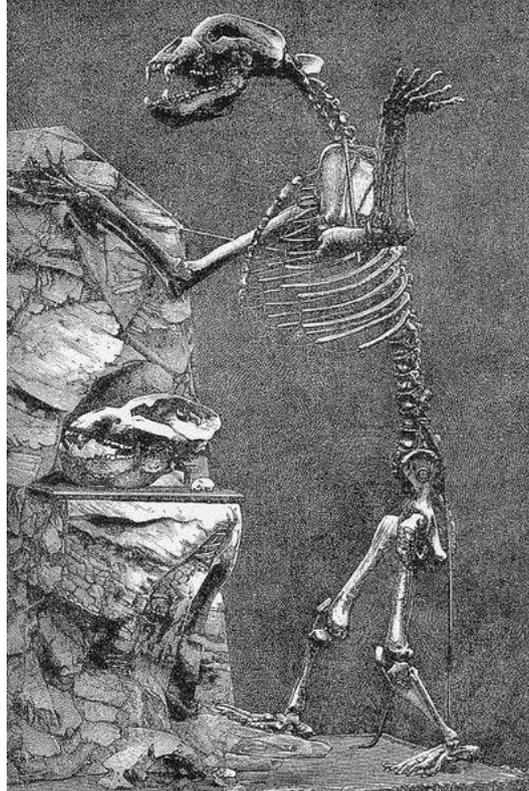
Durante gran parte de este periodo el estudio del material óseo, pasó totalmente desapercibido, salvo en los casos de las excavaciones de las primeras cuevas prehistóricas en las que fueron localizados huesos decorados, los que constituirán el "Arte mueble". Es durante la segunda mitad del siglo XIX, cuando se comienza a percibir la importancia de las herramientas en hueso halladas en las excavaciones. Se considera a Boucher de Perthes el precursor de la ampliación de la tipología, hasta ese momento vinculada a herramientas líticas, la cual se limitaba a la clasificación de hachas pulimentadas, puntas de flecha y cuchillos de sílex con un buen acabado (Breuil, 1938b). Este autor modificó dicha sistemática clasificatoria para dar cabida a las industrias óseas.

Casi al mismo tiempo, Lubbock (1865) mencionó por primera vez el término de "*Zoologic-Archaeologist*", para referirse a los primeros estudios arqueozoológicos. Otros autores entre los que se encuentran Morlot (1861) o Wyman (1868) emplearon términos similares para referirse al estudio de las faunas del pasado. Es en esta época, 1863, cuando Lartet y Christy excavando en la Dordoña teorizan sobre el empleo del hueso, marfil y cuerna de ciervo para realizar instrumentos durante el Paleolítico Superior. Según estos autores estos instrumentos se encontraban muy desarrollados en este periodo por lo que necesariamente tuvieron que tener unos prototipos a lo largo del Paleolítico Medio. A este respecto, Breuil en 1938 menciona la limitada cantidad de instrumentos de industrias óseas del Paleolítico Medio. Entre los ejemplos que cita se encuentran dos costillas aguzadas y dos puntas del Musteriense Superior de Castillo y La Quina.

A lo largo de la segunda mitad del siglo XIX, los estudios de fauna fueron adquiriendo cada vez mayor importancia. El hallazgo de restos humanos asociados a faunas extintas fue utilizado para demostrar la existencia de cambios en la distribución geográfica de las especies y su vinculación con el ser humano prehistórico. Estas asociaciones permitieron

dividir el Paleolítico en periodos de duración más reducida, como la Era del mamut, Era del rinoceronte lanudo, Era del uro o del bisonte, según Lartet (1860). Lartet & Christy (1875), a las que hay que sumar otros dos periodos; la Era del gran oso y del reno por parte de Mortillet (1883). Como podemos observar el nombre de cada era hacía referencia a la especie animal con mayor presencia en los niveles arqueológicos atribuidos a cada momento de la Prehistoria.

Figura 2.5 Ilustración de esqueleto de *Ursus spelaeus*



Ursus spelaeus: [Grabado del libro de Wilhelm Bölsche: Entwicklungsgeschichte der Natur, Band 2, 1896](#)

2.2.2 a Primeros estudios

A finales del siglo XIX es cuando se pueden situar los primeros estudios Arqueozoológicos comprendidos como tales, aunque ajustándonos a la realidad deberían considerarse como estudios paleontológicos ya que fundamentalmente buscaban la determinación de la especie y su atribución a formas salvajes o domésticas durante el Neolítico Inicial. Uno de los principales precursores de dichos trabajos fue Duerst, quien a principios del siglo XX sugirió por primera vez que la domesticación de agriotipos salvajes implica una reducción de la talla de los descendientes domésticos.

Durante el mismo periodo, la Arqueología Prehistórica fue realizando múltiples avances, entre ellos cabe mencionar la identificación de las primeras industrias óseas. Ya en 1907, Martin describió las diferentes técnicas de talla en hueso y los instrumentos por él identificados en los yacimientos de Garrigou y del Pirineo. Entre las morfologías de instrumental óseo descritos, encontramos percutores, restos de talla, los que actualmente se considerarían como “Fragmento no Identificable”, útiles sobre lascas de

hueso, cabezas de húmero con marcas de percusión, marcas de percusión sobre falanges de bóvido o caballo, así como mandíbulas y huesos largos de oso fracturados. A este respecto en su artículo de Breuil (1938), apunta que gracias a los hallazgos de Garrigou y los posteriores de Europa Central, fue posible demostrar la caza de osos en sus guaridas.

Recuperando el hilo conductor de la cronología, en los años 30 del siglo XX, Zeuner mediante los estudios que realizó en Oriente Próximo, pudo relacionar por primera vez ciertas oscilaciones climáticas con la abundancia y desaparición de ciertas especies. La primera asociación que realizó fue con la presencia o ausencia del gamo y gacela. Animales los cuales se alternaban en esta región según como fuesen las condiciones climáticas del momento. Por otra parte la aparición de la metodología moderna de trabajo en Arqueozoología fue un largo proceso. Se considera que el primer trabajo en el que se mencionan términos tales como el Número de Restos (NR), Mínimo Número de restos Identificables (NISP), el Mínimo Número de Elementos (MNE) o el Mínimo Número de Individuos (MNI) fue el realizado por Loomis y Young en 1912.

A pesar de que éste es tenido por el primer trabajo metodológicamente moderno, cuyos conceptos se prolonga hasta la actualidad, hemos de apuntar como en trabajos muy anteriores, Inostrantsen, 1882 empleaba términos y conceptos similares. Se debe considerar que en ese periodo el estudio de los huesos era muy secundario, los restos eran documentados nominalmente o con algún calificativo sirviendo para denominar a cada clase de resto y saber la abundancia del mismo en el nivel o en el conjunto del yacimiento. El trabajo de Loomis y Young, también fue importante por otra cuestión, y es que este fue uno de los primeros estudios de fauna que intentaron describir la estacionalidad de la acumulación y las modificaciones que sufrieron los restos animales tanto antrópicos como naturales tras su deposición. Pero como en el punto anterior existieron otros autores que elaboraron trabajos anteriores en la misma línea de investigación. En este sentido podemos mencionar a Knox (1822), Boucher de Perthes (1849), Lartet (1860) o H. Martin (1907)

Hasta mediada la primera mitad del siglo XX la Arqueología se centraba en el estudio y descripción de las estratigrafías y en la elaboración de listados y tipologías. La fauna durante este periodo no tenía mayor interés que el ser un marcador temporal gracias a las variaciones sufridas durante las glaciaciones. Por otra parte, también representaba un marcador paleoecológico, ya que durante este periodo de los estudios de prehistoria, se consideraba al ser humano como al cazador supremo y por tanto todo resto de fauna presente en contextos arqueológicos con indicios de actividad humana era considerado como resto de una pieza cinegética.

Esta misma corriente de estudio, contribuyó al desarrollo de materias en los trabajos arqueozoológicos que hoy día son fundamentales. Entre ellos encontramos a la Osteología, Biometría y Paleoecología, ya que la correcta identificación de las especies animales y su importancia en la vida de los seres humanos constituían la base de los estudios faunísticos. Sin embargo en 1919, Wintemberg sugirió la importancia del estudio de las patologías, formas extintas y cambios morfológicos, ya que a su entender

se trataba de variables de gran importancia para comprender el aprovechamiento humano de los recursos disponibles.

Durante todo este periodo, es decir el siglo XIX y comienzos del siglo XX, en España los trabajos de esta clase son más bien escasos. Los autores de dichos estudios son personas bien conocidas en el mundo de los trabajos de prehistoria de su época, citaremos a Cabrera (1914, 1919) en la Cornisa Cantábrica, Bataller (1918) y Dupui y Fernández (1918) en Cataluña y de Cazurro (1919) para Valencia. Al mismo tiempo no se puede olvidar el trabajo de Obermaier, *El Hombre Fósil* publicado por primera vez en 1916 y reeditado en 1925, el cual, además de ser una compilación de los conocimientos de Prehistoria del momento, también hace hueco para la fauna.

2.2.3 Desarrollo de la Arqueozoología

Durante las décadas de los años 20, 30 y primera mitad de los años 40 del siglo pasado, debido a los conflictos bélicos y la posterior difícil coyuntura económica vividos en la sociedad occidental pero con especial virulencia en Europa, la progresión en las ciencias sufrió un importante parón. El desarrollo de la Arqueozoología no fue una excepción, no es hasta superada la Segunda Guerra Mundial y a diferencia de la época anterior en la que el peso de la investigación recaía sobre investigadores europeos; es a partir de la segunda mitad de la década de los años cuarenta cuando el peso de las investigaciones bascularon hacia investigadores anglosajones, especialmente Norteamericanos. Dadas las diferencias metodológicas entre los mundos académicos y científicos europeos y anglo-americanos, estos últimos impulsarán nuevas corrientes de pensamiento en las que el peso de la Zoología superará al de la Arqueología. Es desde este momento, como veremos a continuación, cuando se comienzan a realizar los primeros trabajos comparativos con muestras actuales con el objetivo de inferir comportamientos del pasado.

2.2.3 a Arqueología Contextual

Es a mediados de los años 40, concretamente en 1948 cuando Taylor en "*A study of Archaeology*" inicia esta nueva corriente de estudio. En el caso de los trabajos relacionados con las faunas extintas se interesa por la influencia del medio ambiente en la subsistencia humana; lo que llevó a un mayor desarrollo de las disciplinas practicadas en los distintos periodos culturales de la Prehistoria, pero otorgando mayor relevancia a la Paleoecología. En este momento la mayor parte de las investigaciones corren a cargo de biólogos. Gilmore en 1946, aconseja por ejemplo la importancia de desarrollar colecciones osteológicas de referencia y sugiere en dos trabajos, 1947 y 1949 la importancia que la fauna puede tener para los estudios arqueológicos. Es también en los años 30 cuando, bajo la dirección de Bates, en 1937 se creó el primer grupo de trabajo interdisciplinar. Debido a la Segunda Guerra Mundial, estos grupos no volverán a surgir hasta los años 60, con Braiwood y Howe. En el caso de España esto mismo no sucedería hasta los años ochenta del siglo XX. Tal vez a nivel nacional, fuese M. Santonja (1980) el organizador del primer grupo de trabajo multidisciplinar.

2.2.3 b Arqueología Procesual

La Arqueología Procesual o “*New Archaeology*” lleva a la aparición de enfoques y planteamientos revolucionarios en su época, estos son planteados por primera vez por Willey & Sabloff (1974, 1980, 1993), en “*A history of American Archaeology*”. En esta corriente los nuevos términos acuñados son la “Ecología Cultural” o la “Ecología Antropológica”. La idea principal de estos nuevos planteamientos es resolver y comprender el comportamiento de los seres humanos; como son las estrategias de subsistencia y la relación del ser humano con el entorno. Es en este periodo cuando por primera vez se pone en duda el antropocentrismo humano con respecto a la naturaleza; el ser humano como gran cazador o la autoría humana de ciertos yacimientos controvertidos.

El mito del ser humano como gran cazador ha sido desde sus mismos orígenes muy controvertido, con posturas a favor y en contra del mismo. Es sólo a finales del siglo XX cuando dicho mito caerá definitivamente. Bonnicksen, (1978, 1983), Hill, (1975) o Shipman, Philips, (1976) y Shipman (1989) son algunos de los autores que contribuyeron a acabar con dicho mito; sin embargo la existencia de trabajos anteriores contrarios a la opinión general han sido recopilados por Fosse, (1994, 1995 y 1997), Fosse et alii (1997).

La aparición en los años setenta y ochenta de esta nueva corriente de pensamiento, introdujo en los trabajos arqueozoológicos nuevas ideas y conceptos, tales como “El forrajeo óptimo” o la reactivación de trabajos basados en la observación con el objetivo de emplear el actualismo para realizar inferencias sobre el pasado. A este respecto podemos considerar a Binford como un adelantado a su tiempo, ya que en (Binford, 1981; Binford & Bertram, 1977) defendía la importancia del actualismo. Sin embargo son Gould, (1978, 1980) y Wylie, (1985) quienes definitivamente argumentaran y divulgaran acerca de la importancia de realizar dichos trabajos. Gifford, (1991) afirma que la analogía es el único modo que dispone un arqueólogo para interpretar los comportamientos humanos del pasado.

La analogía fue empleada por primera vez por Lyell, (1830) para comprender las “Leyes naturales del pasado”, leyes que posteriormente serían básicas para entender el paso del tiempo y los procesos geológicos en general, ya que, observando y comprendiendo los procesos geológicos actuales, es posible deducir los ocurridos en el pasado de nuestro planeta. El empleo de las analogías permitirá que numerosas disciplinas se vayan incorporando a los trabajos realizados mediante una metodología arqueológica; así podemos destacar, en este periodo, la incorporación de la Tafonomía, Etnoarqueología, Etnografía, Etnología o Paleoecología a las publicaciones de índole arqueológico mediante trabajos de investigación en contextos actuales los cuales servían para entender contextos del pasado.

2.2.3c El Actualismo

La “*New Archaeology*” como corriente de pensamiento propiciará la aparición de una gran cantidad de análisis experimentales, Thomas (1971) trató de diferenciar acumulaciones óseas de origen antrópico de otras naturales. Los análisis

etnoarqueológicos con una finalidad arqueológica han sido múltiples, destacaremos los que mayor difusión han conseguido, Lee y De Vore, (1968), Binford y Bertram, (1977), Yellen, (1977), Gould, (1978 y 1980). Por el contrario, Colley (1990) criticó profundamente el escaso interés de dichas publicaciones ya que en los mismos no se trata de identificar a los agentes responsables de las acumulaciones o por lo menos a los que han podido participar en las mismas, sino que simplemente se constata, a veces sin una metodología correctamente definida los conjuntos óseos abandonados por distintos grupos étnicos .

Dentro de la Arqueozoología, ha sido mayoritaria la corriente de opinión en defensa del interés de la realización de trabajos actualistas en el campo de la Tafonomía, ya que permite observar procesos de formación del registro, los cuales sin un estudio de casos actuales quedarían sin explicación, por tanto estas experiencias llevan a una mejor interpretación y comprensión. Es en los años ochenta cuando se realizan trabajos relacionados con las pautas de descarnamiento, transporte y descuartizado protagonizados por diferentes agentes, tanto animales como antrópicos. Nuevos temas de estudio que surgen en esta época son los análisis de distribución espacial del territorio y el cálculo del gasto energético que implica la obtención de los recursos analizados.

Destacamos entre los críticos de los estudios actualistas a dos autores, Shipman (1976) y Wylie (1985). Ambos coinciden en argumentar la imposibilidad de comparar a los cazadores prehistóricos con los pueblos primitivos actuales, ya que ni la tecnología lítica es la misma, ni las condiciones medio ambientales son iguales, ciertos estudios llegaban a comparar a los bosquimanos africanos o a los nativos americanos contemporáneos con las bandas de cazadores paleolíticos europeos. Wylie, (1985) denunció este excesivo uso de las analogías sin suficiente base científica. En definitiva, como mencionan Klein y Cruz Uribe (1984), la analogía y el actualismo son útiles si dicho análisis engloba, analiza y evalúa la mayor parte de las variables de la problemática a resolver.

Por otra parte, desde los años 70 hasta la actualidad se han multiplicado los estudios de carácter etnoarqueológico, con el fin de interpretar los comportamientos de las sociedades prehistóricas a través del estudio de los pueblos primitivos actuales de todo el mundo. Podemos citar estudios sobre los Nunamiut, Navajo, Hotentotes, Hazda... En nuestro caso, y dentro de la misma filosofía, la Arqueozoología ha empleado la misma sistemática de estudio para analizar las alteraciones y acumulaciones óseas producidas por carnívoros contemporáneos con la finalidad de comprender el origen y actores principales de las abundantes acumulaciones paleontológicas de cronologías pleistocénicas halladas en Europa.

Los análisis de conjuntos acumulados por carnívoros han venido siendo estudiados desde los años sesenta del siglo XX Eloff (1964) publicó un primer trabajo sobre carnívoros africanos. Posteriormente, las publicaciones se han ido sucediendo ampliándose constantemente los estudios sobre las acumulaciones producidas por distintas especies. Todas estas publicaciones tienen en común el estudio de los procesos de formación y destrucción de las acumulaciones ya que estos animales son un muy importante factor post-deposicional dentro de los yacimientos arqueológicos. Hill,

(1978, 1983), catalogó a esta corriente del estudio de la Tafonomía, con la denominación de “Tafonomía Actualista”.

Como acabamos de mencionar, los estudios de acumulaciones actuales producidas por carnívoros son multitud, si realizamos un breve repaso bibliográfico, nos damos cuenta que la especie con mayor frecuencia estudiada ha sido la hiena, esto tal vez se deba a que las acumulaciones de conjuntos óseos producidos por este animal son relativamente frecuentes en Europa desde el Pleistoceno Inferior (Arribas & Palmqvist, 1995, 1999). En segundo lugar se encuentran los estudios sobre leones (Domínguez Rodrigo, 1994), a nuestro parecer los conjuntos atribuibles a la presencia de leones son escasos, esta especie no acostumbraba ni a habitar durante largos periodos las cavidades ni acumulaba sistemáticamente los restos de presas en un mismo lugar. Pese a ello la imagen de estudiar al “Rey de la Jungla” ha cautivado a muchos paleontólogos. Con un menor número de publicaciones se hallan las demás especies de carnívoros (García, 2003), estas son; hienas (Arrizabalaga & Altuna, 2000; Arribas et alii, 2002), lobos, cuónes, zorros, coyotes y licaones entre los cánidos. Leones, leopardos, guepardos y linceos entre los félicos y finalmente los estudios sobre osos, siendo esta especie la que menor número de estudios acumula, pudiendo citar solamente las publicaciones de Haynes (1980, 1981, 1983), Pinto (1999; Pinto & Andrews, 2002; Pinto, Andrews & Etxeberria, 2005), Torres (1988, 2004; Torres & Ortiz, 2009; Torres et al., 2001; 2004; 2007) o Grandal d’Anglade (1993, 2003, 2011) en el contexto ibérico

2.2.4 La Arqueozoología durante las últimas décadas

2.2.4 a Un prolongado debate: Caza o Carroño

La aparición de la Arqueología Procesual hizo que muchos planteamientos tradicionales fuesen por primera vez cuestionados. Entre ellos, el que para nuestro estudio mayor importancia tuvo fue el cuestionamiento de una de las asunciones presente en los estudios de Prehistoria desde sus orígenes; dicho concepto era la aceptación general de un ser humano como eficaz cazador a lo largo del Paleolítico. Esta idea encuentra su origen en las mismas bases del pensamiento darwinista, ya que la evolución implica la supervivencia de las especies más fuertes y mejor adaptadas al medio en el que se desenvuelven. En consecuencia el ser humano era tenido por la cumbre de la evolución y como ejemplo de cazador eficiente.

2.2.4 b El ser humano cazador

Este conjunto de ideas se vio largamente representado en los trabajos de Prehistoria publicados desde el siglo XIX hasta mediados del siglo XX. Así, Boucher de Perthes (1849) habla de un “hombre primigenio”, mientras que el profesor Bosch Gimpera (1917), utiliza el término “caza” en sus textos, sin plantear alternativa posible a tal actividad.

Así durante las primeras décadas del siglo pasado, en el contexto europeo, surgió la hipótesis del “Hombre cazador de osos de las cavernas” la bibliografía al respecto es muy abundante, Bachler (1909), Kellerman (1913), Muhlhoferm (1935) o Schmidt (1936)

pero nos sirve para comprobar como la presencia de contados útiles líticos, llamados “Musteriense Alpino” en un contexto con una abrumadora preeminencia de huesos de osos de las cavernas fue suficiente para crear toda una hipótesis alrededor del culto y caza de este animal.

Dentro de conjuntos marcadamente paleontológicos, como son las cuevas utilizadas por los osos de las cavernas durante la hibernación, tal vez, durante milenios y en contexto alpino. Sirvió para terminar por desarrollar una serie de teorías sobre grupos de neandertales centro europeos especializados en la caza de esta especie. Sin embargo, lo que podemos considerar la culminación de esta corriente de pensamiento fue desarrollada por autores anglosajones en África del Sur. Dichas teorías reposaban en lo que se consideraban primeros testimonios de industrias óseas, en un contexto que carecía de industria lítica, de ahí el nombre que recibieron, “Industrias Osteodontoqueráticas”. El principal divulgador de las mismas fue Dart a lo largo de los años 50 y 60, aunque no el único. Wasburn y Lancaster (1968), basándose en estas teorías defendían el surgimiento del ser humano como tal con los *Australopithecus*, ya que según estos autores serían nuestros primeros ancestros cazadores, lo que a su vez les situaría dentro de nuestra línea evolutiva. Estas hipótesis tenían un importante componente androcéntrico, ya que los mismos autores consideraban que los hombres serían quienes cazaban mientras que las mujeres desempeñarían funciones de recolección de productos vegetales y cuidado de los miembros inmaduros del grupo.

Es a partir de los años cuarenta cuando Koby (1941, 1942) apoyándose en las experiencias de Zapfe (1939, 1942) en el Zoológico de Viena, experimentos consistentes en alimentar a un grupo de hienas allí cautivas, y posteriormente determinar el patrón de rotura de los conjuntos óseos creados por estos carnívoros. Éste autor, comparó los materiales experimentales logrados en Viena, con las acumulaciones de origen antrópico halladas en yacimientos paleolíticos europeos. A partir de esta experiencia, Koby puso en relieve las similitudes de los patrones de fractura existentes en las cuevas francesas con presencia de osos de las cavernas y los patrones de fractura fruto de la acción de las hienas. Además, aportaba por primera vez la hipótesis de una fractura del material óseo *post mortem* por pisoteo de otros osos.

Posteriormente, Wasburn (1957) defendió por primera vez que la presencia de restos de *Australopithecus* en cavidades con importantes colecciones de coprolitos de hiena, no se debía a la convivencia de ambas especies. Concluyó que dichas acumulaciones se debían a la depredación sufrida por los homínidos, por parte de las hienas. Clark (1959) empleando el ejemplo etnográfico de los hotentotes, quienes seguían el vuelo de los buitres para localizar las presas de los grandes carnívoros y apoderarse de las carcasas. Empleaba este ejemplo, para plantear posibles hipótesis acerca del carroñeo ejercido por los primeros homínidos sobre las presas de grandes carnívoros.

Leaky (1967) plantea la posibilidad de que los primeros *Australopithecus* fuesen estrictamente vegetarianos para evolucionar hacia el consumo de carne mediante el carroñeo y finalmente sería el género *Homo* quien practicaría la caza por primera vez en la historia de la humanidad. Otra polémica que se originó en torno al debate de la caza fue la implicación de la mujer en la misma. Ciertos autores eran partidarios de una

participación activa, mientras que otros, como Vrba (1975) se mostraba defensor de la participación de la mujer en la caza de pequeños animales o en el carroñeo de los de mayor tamaño.

2.2.4.c El ser humano, agente acumulador del registro fósil.

Con esta polémica irresoluta llegó el año 1981. Éste fue un momento de inflexión en los estudios arqueozoológicos ya que fueron publicados una serie de trabajos que a posteriori se convertirán en obras de obligada consulta. Este año, Brain, Binford, Shipman, Haynes, Gifford González y Bunn entre otros publicaron sus trabajos tafonómicos. Los dos primeros, Brain y Binford contribuyeron de manera definitiva a derrumbar el mito del “Hombre Cazador” y poner de manifiesto que otros agentes pueden influir en la composición de un conjunto. Con estos trabajos se dejará definitivamente de lado la “Cultura Osteodontoquerática” y los primeros homínidos pasarán a ser considerados carroñeros marginales, según Binford (1980) o incluso presa de grandes carnívoros, Brain (1980, 1981), de cocodrilos, Dadvison y Solomon, (1990) o Delfino et alii (2004) o de grandes aves rapaces, Berger y Clarke, (1995).

A este cambio de perspectiva se adaptarán en pocos años los partidarios de la caza, es decir de homínidos cazadores, aunque desde un primer momento matizarán sus afirmaciones y tratarán de compaginar tanto la práctica de la caza como el carroñeo. Lewin (1984) opina que el carroñeo sería la principal estrategia de los primeros homínidos, pero con una práctica moderada de la caza sobre animales de mediano y pequeño tamaño, mientras que Chase (1991) matizaba que la estrategia oportunista, el carroñeo, sólo tendría sentido si el acceso a las carcasas es mas económico y menos costoso que la caza. El empleo de una metodología cada vez más rigurosa llevó a que surgiera un intenso debate entre defensores del carroñeo como principal aporte alimenticio y defensores de la caza como principal estrategia de subsistencia. La Analogía, Actualismo, Análisis Tafonómicos de los conjuntos, estudios experimentales, Estudios Etnoarqueológicos y de otra índole fueron indistintamente empleados para defender una u otra hipótesis. Este debate se prolongó durante los años 80 y 90 del pasado siglo. Ha generado una extensísima bibliografía y ha presentado diversos matices, como quienes abogaban por una subsistencia estrictamente vegetariana para los primeros *Australopithecus* y Homínidos. En la misma línea, había autores que primaban el acceso secundario a las carcasas, mientras que otros autores promovían lo contrario, un acceso primario y por tanto la práctica de la caza.

Un segundo debate vinculado a este primero, surgió a lo largo de los años 80, y atendía al carácter comunitario o individualista de nuestros antepasados. Blumenschine (1986, 1989), explica que en los grupos primitivos con mayor tendencia cazadora, las sociedades son de mayor complejidad, tendentes a la cooperación, mientras que los grupos donde el aporte cárnico es secundario, las sociedades se encuentran menos jerarquizadas. Domínguez Rodrigo (1993, 2002) aporta que la caza implica una mayor cooperación, frente al carroñeo; que trata de una búsqueda individualizada de los recursos implicando la necesidad de controlar un territorio de mayor extensión ya que los recursos de este tipo tienen carácter limitado (Domínguez Rodrigo & De la Torre Sainz, 1999).

2.2.5 La Arqueozoología desde finales del siglo XX

Durante la década de los años 80 y 90, la Tafonomía experimentó un gran salto adelante, muy posiblemente tal evolución es posible atribuirla al continuo debate que se originó en torno a la cuestión del carroñeo y su práctica por el ser humano. Esta práctica por parte de los seres humanos, ha sido objeto de múltiples estudios. Algunos autores, han defendido el aprovechamiento secundario de grandes animales y la práctica cinegética de taxones de menor talla, Straus, (1982), Binford, (1981), Klein y Cruz Uribe, (1984). Otros estudios apuntaban hacia la existencia de un carroñeo de confrontación, esto es el robo a grandes carnívoros de las carcasas de sus presas, Bunn (1981) y Bunn & Kroll (1987). En otras publicaciones se argumentaba en favor de un acceso secundario ocasional, Klein y Cruz Uribe, (1996) o la práctica del carroñeo, junto con la recolección de productos vegetales y la caza ocasional, Trinkaus, (1986). Finalmente, también fue mencionada la posible existencia de un comportamiento estacional. Es decir, aprovechamiento de los recursos, en función de las migraciones de los herbívoros Capaldo y Peters, (1995) y Stiner, (1991).

Respecto a la actividad cinegética de los primeros humanos, son varios los autores quienes defienden el acceso secundario, especialmente sobre presas cobradas por leones y leopardos, Tunnell, (1990), Blumenshine, (1996), Selvaggio y Guilder, (2001). Esta teoría ha sido empleada por Turner, (1984, 1991, 1992, 1995) en reiteradas ocasiones para proponer un primer poblamiento de Europa ligado a la expansión de los grandes felinos y por tanto, ligado a un aumento de los recursos cárnicos disponibles, en forma de carroña.

Según esta hipótesis, en zonas donde anteriormente no existían suficientes recursos para inducir a la colonización por parte de los homínidos, con la llegada de los grandes felinos, se convirtiesen en áreas aptas para la supervivencia de los primeros humanos. Arribas y Palmquist, (1999) defienden esta idea y puntualizan que dicha colonización se vincularía con la expansión de los felinos diente de sable, *Homotherion*, *Dinofelis* o *Megantereon*, animales especializados en la caza de la megafauna y que debido a su peculiar aparato masticador sólo se alimentarían de las partes cárnicas de las carcasas abandonando gran cantidad de alimento a los animales carroñeros y homínidos.

En el mismo trabajo, estos autores vinculan la existencia de un rápido y fácil acceso a las carcasas abandonadas por el *Megantereon*, con la presencia de Industrias Olduvayenses en los mismos contextos. La extinción de los félidos dientes de sable en África coincidió con la desaparición del Olduvayense y la aparición del Achelense hace 1,5 millones de años; en Europa esta especie sobreviviría hasta mediados del Pleistoceno Medio, momento tras el cual surgiría el Achelense en nuestro continente. Por tanto estos autores vinculan la extinción de un grupo de depredadores, lo que causó la pérdida de una fuente de recursos cárnicos a los humanos. Esta desaparición de una importante fuente de alimento obligó a las distintas especies del entorno a adaptarse o extinguirse; los humanos se adaptaron, siendo ejemplo de ello la aparición de las industrias achelenses, mientras que otras especies contemporáneas al ver modificado el Medio Ambiente en el que vivían y alteradas las fuentes de alimentación, se vieron encaminadas a la extinción, caso de la *Pachycrocuta brevirostris*.

Trinkaus, (1987) lanzó la idea de ligar la práctica del carroñeo y la caza con los diferentes tipos humanos y con los periodos culturales de la Prehistoria. *Grosso modo* este autor abogaba por la práctica del carroñeo durante el Paleolítico Inferior. En sus últimas fases, por la existencia de una caza poco desarrollada, mientras que para el Paleolítico Medio defiende una caza poco especializada y ya en el Paleolítico Superior la existencia de una práctica cinegética hiper-especializada o incluso adaptada a los cambios estacionales. Esta teoría evolutiva lineal, en general, no ha sido seguida con posterioridad por otros autores. Hoy día se evita mencionar, para evitar toda posible polémica términos tales como “caza” o “carroñeo”, en su lugar se emplean los eufemismos como “acceso primario o secundario a recursos cárnicos” expresiones que a nuestro entender vienen a significar prácticamente lo mismo, si bien son aceptados por la mayoría de los investigadores.

Otro hito en los estudios arqueozoológicos, con respecto a la identificación de diferentes modalidades de caza lo realizó Patou Mathis (1993). Esta investigadora fue quien por primera vez estableció la sistemática y bases metodológicas para identificar diferentes modelos cinegéticos en función de los recursos disponibles, estacionalidad, edad, sexo de las presas lo que lleva a identificar modelos oportunistas, diversificados, especializados u orientados. En esta línea, Stiner, (1991, 1994) dice poder identificar patrones de caza o carroñeo en función de los patrones de transporte y de los restos presentes en las cavidades. Una abundancia de elementos craneales y apendiculares inferiores demostraría un acceso secundario a los recursos. Valensi, (1994) cierra el círculo afirmando que una alta tasa de elementos con elevado poder nutritivo, extremidades apendiculares superiores, sería significativo del acceso primario a los recursos.

Binford, (1986), Blumenschine, (1986) y Stiner y Khun, (1992) sostienen que la presencia de marcas de dientes de carnívoros, predominio de animales jóvenes y seniles, taxones medianos o grandes, abundancia de elementos apendiculares inferiores y craneales, junto con una importante presencia de dientes sueltos o mandíbulas fracturadas longitudinalmente así como marcas de corte en elementos apendiculares inferiores, superpuestas a las creadas por carnívoros se convertirían en elementos identificativos de conjuntos en los que los seres humanos han intervenido de manera secundaria sobre las carcasas. Stiner, (1991) y Stiner y Khun (1992) afirma para el Paleolítico Medio italiano que los Neandertales desarrollaban estrategias oportunistas. En su opinión, estos, practicaban un modelo de “Caza Atricial” parecido a los carnívoros y alejado de los modelos de caza vinculados a los grupos cazadores del Paleolítico Superior. Esta diferencia la relaciona con la práctica de estrategias carroñeras; en yacimientos por ella estudiados en Italia, la presencia de fragmentos craneales y metápodos, esto es elementos con escaso aporte cárnico, junto con la presencia de ejemplares infantiles y juveniles además de escasas marcas de corte frente a las de diente, la hacen suponer la existencia de una estrategia oportunista entre los neandertales. Afirmación esta que posteriormente trata de matizar, escribiendo que tal vez, tal estrategia de subsistencia, solamente fuese practicada durante los periodos de escasez, durante el invierno, época durante la cual las grandes manadas de herbívoros migrarían mientras que los humanos deberían sobrevivir con los escasos recursos disponibles en el territorio.

Los partidarios de una tesis cinegética, han utilizado la misma metodología para defender sus postulados. Patrones de representación taxonómica, de edad, representación esquelética, presencia y dispersión de marcas de corte y diente son los criterios empleados con mayor frecuencia. En los últimos tiempos estos estudios se han completados con estudios de un ámbito ajeno a la arqueozoología. El empleo de la Traceología o Estudios de Nutrición son ejemplo de ello. Lalueza y Pérez, (1991), Drucker y Bocherens, (2004) para los neandertales y Geigl, (1996) para el *Homo Erectus* en Koobi Fora, defienden la hipótesis de una dieta rica en carne que debía provenir del aporte producido por la caza. En este yacimiento entre los *Homo Erectus* hallados fue identificada una enfermedad, la “Hipervitaminosis”, ligada al excesivo consumo de vitamina A, la cual principalmente se encuentra en el hígado de los animales. En el mismo yacimiento, el estudio del desgaste de los filos en las industrias líticas es indicativo de su uso para operaciones de carnicería.

Durante los últimos años, son muchos los autores que han defendido la existencia de la caza en conjuntos de cronologías antiguas para África y para yacimientos del Paleolítico Inferior y Medio en Europa. Chase, (1986) defiende la caza en Combe Grenal, en Grotte Vaufray y la Quina interpreta una estrategia cinegética vinculada al medio circundante. Lo que ha llevado a que en algunos yacimientos esta se especializase sobre especies migratorias, mientras que en otros el modelo de caza continuase a ser diversificado sobre especies locales. Este autor afirma no hallar excesivas diferencias entre el Paleolítico Medio y Superior en el aspecto de explotación del reino animal. Marean y Kin, (1998) interpreta un comportamiento antrópico en los yacimientos de Koba Cave y Die Kelders Cave, al presentar una representación anatómica bastante compensada con abundantes elementos apendiculares y axiales, así como un reducido porcentaje de marcas de diente, en torno a un 20% como máximo, frente a las acumulaciones de carnívoros que alcanzan o superan el 80% dependiendo del agente acumulador. Por otra parte las marcas de corte se concentran principalmente en las diáfisis proximales y distales de los huesos largos, lo cual es indicativo de la actividad de descarnado de las piezas y por consiguiente de un acceso primario sobre las presas, esto es actividad cinegética.

2.2.5 a La Arqueozoología a comienzos del siglo XXI

En la actualidad, este largo y complejo debate sobre la caza y el carroñeo se ha visto relegado a un segundo plano, debido al surgimiento de otras perspectivas en el estudio de la misma temática. De este modo a lo largo de los últimos años el desarrollo del estudio de “Arqueología del Paisaje”, “Estudios Actualistas” con carnívoros y las experiencias realizadas con carnívoros para tratar de identificar las características de los conjuntos creados por las principales especies han centrado el debate y trabajos en el ámbito de la Tafonomía. Hoy en día se estima que antes de poder evaluar la naturaleza carroñera o cazadora de los primeros homínidos, han de conocerse las posibilidades que ofrece el medio en el que se desenvolvían, Domínguez, (2002), es necesario conocer y estudiar en profundidad los medios actuales de la Sabana Africana para poder estimar las circunstancias en las que evolucionaron nuestros antepasados. Estudios estos

últimos perfectamente aplicables al estudio de los conjuntos óseos del Pleistoceno europeo.

En la actualidad, con el objetivo de poder interpretar correctamente los conjuntos arque-paleontológicos, tanto del Pleistoceno en Europa, como de cronologías iguales o anteriores en África, una parte importante de los investigadores consagrados al estudio de conjuntos arqueozoológicos desarrollan o participan en proyectos paralelos en ambos continentes. Estos proyectos tratan de estudiar a distintas especies de grandes carnívoros y las acumulaciones creadas como consecuencia de sus actividades, con el fin último de comprender mejor las tafocenosis halladas en emplazamientos kársticos de nuestro continente. Como ejemplo puedo citar a dos de estos investigadores, Domínguez desde el año 2000 estudia carcasas abandonadas por leones en el Parque Nacional de Massai Mara (Kenia) y Serengeti (Tanzania-Kenia). Por otro lado, Fosse lleva varias décadas realizando estudios en cubiles actuales de hiena marrón y manchada en Etiopía, mientras que en Polonia analiza carcasas abandonadas por lobos y osos en entornos naturales. Estos estudios comparativos han alcanzado gran importancia, ya que, como reiteradamente hemos mencionado, el conocer los fenómenos tafonómicos en conjuntos actuales es fundamental para comprender aquellos creados hace decenas de miles de años en nuestro entorno próximo y que han perdurado hasta nuestros días.

2.2.6 Una nueva especialidad: La Tafonomía

En este apartado no vamos a realizar una síntesis historiográfica acerca del desarrollo de la Tafonomía como disciplina, ya que avances atribuibles a esta disciplina pueden ser también aplicados a la Arqueozoología, por lo que hemos optado por analizar aquellas aportaciones que contribuyeron, mediante el empleo del análisis científico de las acumulaciones de *Ursus spelaeus* con ocupaciones alternativas de grupos humanos, al desarrollo de esta disciplina.

2.2.6 a Antecedentes

En este apartado vamos a conceder especial importancia a los estudios de las grandes concentraciones de restos de oso de las cavernas que existen en Europa y a la evolución que han sufrido los estudios de estos particulares conjuntos desde el siglo XIX y hasta la actualidad.

La Tafonomía surgió como complemento de la Arqueozoología, disciplina encargada del estudio de restos de fauna procedentes de yacimientos arqueológicos, en los años 80 del siglo XX. La definición de esta disciplina fue realizada por Efremov en 1940, con el objetivo de comprender las circunstancias (procesos postdeposicionales) que llevaron a la conservación de un fósil o conjunto de fósiles sobre otros.

Sin embargo, antes de la aparición de la Tafonomía como tal, desde finales del siglo XIX, algunos estudiosos dieron importancia al estudio detallado de los restos óseos recuperados en las cavidades con ocupaciones prehistóricas. Peteaux en 1886 publicó

por primera vez una serie de incisiones sobre hueso que él atribuyó a instrumentos en sílex. Este hueso de oso de las cavernas, procedía de la cueva de Mancenans (Doubs). Sin embargo, tal atribución fue puesta en duda, ya que en dicha cueva no existían evidencias de ocupaciones humanas.

Posteriormente, en 1906 y 1908 H. Martin se interesó por las marcas de instrumentos de sílex realizados sobre hueso. Estos trabajos fueron presentados ante la *Société Préhistorique de France* y dieron origen a una serie de trabajos en los que se atribuían acertadamente dichas marcas a trabajos de despellejado, desmembramiento y descarnación de animales mediante útiles líticos. Posteriormente, H. Martin (1910) defiende la existencia de marcas similares en el yacimiento de La Quina (Charente) y la existencia de útiles en hueso.

Empleando como referencia los trabajos de H. Martin, fueron varios los investigadores que defendieron la existencia de instrumentos óseos. Obermaier publicó la existencia de dos puntas de lanza en hueso, procedentes de los niveles musterienses de El Castillo. Ya en los años 30 y a contracorriente de las teorías imperantes en aquel momento, Dubois y Stehlin (1933) publicaron los resultados de la excavación de la cueva de Cotencher (Neuchâtel), en cuyos niveles musterienses identificaron abundantes fragmentos óseos pulidos y redondeados que no consideran producidos por el ser humano.

El desarrollo de los estudios de la Prehistoria, pero en especial de la Arqueozoología y Tafonomía en Europa no son comprensibles sin considerar la importancia que tuvo el Musteriense Alpino. A esta teoría le dedicaremos un estudio específico, ya que si bien las principales publicaciones correspondieron a los trabajos de E. Bachler (1909, 1920, 1940) sobre cavidades alpinas, su influencia ha alcanzado el final del siglo XX, por un lado con trabajos influenciados por los conceptos de esta teoría y por otro lado con multitud de trabajos que han contribuido a refutar la existencia de grupos humanos especializados en la caza y culto del oso de las cavernas (Jequier, 1975; Bahn, 1983; Patou-Mathis, 1988).

Durante la primera mitad del siglo XX, al hilo de la teoría ya mencionado del “Culto al oso de las cavernas” fueron varios los autores que comenzaron a realizar experimentos, especialmente con restos óseos, con el objetivo de comprobar científicamente la validez de las observaciones de campo. Hoermann, excavó la cavidad de Pertershöhle (Velden, Mittelfraanken) en ella halló 31 útiles adscritos al Musteriense. Sin embargo, observó como gran parte de los fragmentos óseos estaban rodados y presentaban un aspecto redondeado y pulido. Para comprobar la validez de la teoría sobre el rodamiento de los huesos, introdujo fragmentos de hueso, arena y agua en un tambor de lavadora (Pinto et al., 2005), tratando de comprobar la acción del sedimento sobre el material óseo. Así, Hoermann introdujo por primera vez la experimentación en los estudios de fauna. Como consecuencia de sus experimentos, identificó la importancia del rodamiento, la

corrosión química y la influencia de la crioclastia sobre el contexto sedimentario, ya que este se desplaza en los procesos de helado y deshelado y consecuentemente estos procesos alteran los elementos óseos. A pesar de todas estas observaciones y experimentación, Hoermann creyó hallar instrumental óseo en sus excavaciones, clasificándolo en función de la tipología de la época.

Breuil (1938) considera otros factores distintos a la manipulación humana para entender la existencia de ciertos tipos de fragmentos óseos. Algunas diáfisis y fragmentos de huesos largos pudieron haber sido mordidos por hienas y lobos, destrucciones producidas por roedores, rodamiento, pisoteo, efecto de las raíces o disolución hídrica. Sin embargo, en este mismo trabajo defiende como estos mismos elementos, con o sin alteraciones, pudieron ser empleados como útiles y armas por los seres humanos del Paleolítico Medio y Superior, ya que estos se encontraban indefensos ante criaturas como “...leones y osos con dientes y garras, herbívoros con cuernas...”.

De esta manera, la Tafonomía continuó desarrollándose como herramienta objetiva para desmontar la existencia de conjuntos de elementos en hueso en el Musteriense europeo. Obermaier en 1927 estudió la industria ósea de Petershöhle, negando la existencia de útiles sobre hueso, pero admitiendo al mismo tiempo la existencia de ocupaciones antrópicas. Ya en 1940, Cramer, con una visión que abarca gran parte de los conjuntos arqueológicos descubiertos en aquel momento, describe la similitud morfológica de los útiles óseos desde la aparición del *Ursus spelaeus* hasta su extinción (es decir durante todo el Pleistoceno Superior), mientras que la industria lítica evolucionó enormemente. Andree (1939) continuando con la misma línea argumental afirmó por primera vez la inexistencia de una industria ósea, como la defendida por Bachler.

Continuando la línea de investigación abierta por Hoermann, Schmidt ahondó en la experimentación de los efectos de los procesos de helado y deshelado sobre los huesos. También constató los efectos de las sustancias ferrosas sobre los huesos. Koby (1943) describió la existencia de una sustancia marrón oscuro sobre los huesos de oso de las cavernas de Drachenhöhle. Esta fue llamada inicialmente “*cellophan*”, mientras que hoy día se sabe que se trata de trifosfato cálcico ($\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) (Pinto et al., 2005). Cramer descubrió que al quitar dicha capa los huesos aparecían redondeados y pulidos. Además en la cueva de Zahnloch, sin presencia humana, este investigador encontró todo el repertorio atribuido como instrumentos óseos en cavidades con conjuntos líticos musterieneses.

Koby en 1943, definió el *Charriage à sec*. En un principio, este fenómeno fue atribuido al rodamiento producido por los osos al transitar repetidamente por la cueva y fracturar y redondear los fragmentos óseos resultantes. Posteriormente, añadió factores como la composición del suelo, la morfología de la galería y el número de animales que utilizaron la cavidad, como elementos determinantes para la existencia de fragmentos de hueso

pulidos. En consecuencia, el *Charriage à sec* sería una explicación tafonómica a la existencia de los falsos instrumentos óseos del Musteriense Alpino, tratándose de modelos repetitivos de fractura (los huesos tienden a fracturarse por un mismo punto débil) y redondeo de esas fracturas de modo natural, sin intervención antrópica

2.2.6 b Segunda mitad del siglo XX

Como veremos en el estudio de caso dedicado al Musteriense Alpino, a pesar de existir fuertes argumentos en su contra desde antes de mediados del siglo XX, no se publicó una síntesis crítica hasta los años setenta (Jéquier, 1975). Durante estas décadas existían diversas interpretaciones sobre los mismos yacimientos arqueológicos, unas creyendo en ocupaciones de grupos de neandertales cazadores e idolatadores de osos de las cavernas, mientras que otros autores, aplicando los conocimientos anteriormente expuestos, se decantaban por analizar dichos conjuntos como acumulaciones naturales con episodios de breves ocupaciones humanas.

Esta situación se mantuvo hasta la publicación de los trabajos de Jéquier (1975), quien rebatió punto por punto el Musteriense Alpino, y de Patou-Mathis (1988), que además de sintetizar los afirmado por otros autores críticos con el Musteriense Alpino, realizó otra serie de aportaciones que contribuyeron a la comprensión de los yacimientos de osos de las cavernas, a través de la Tafonomía. Menciona la existencia de ocupaciones alternas entre osos y humanos, no siendo ésta una prueba de interacción, ya que existen conjuntos estrictamente paleontológicos con conjuntos de osos de las cavernas muy similares a los existentes en cavidades con niveles arqueológicos. Así mismo los traumatismos craneales, se deben en la mayoría de los casos a fracturas post-mortem, mientras que otro pequeño porcentaje se debería a fracturas producidas en luchas intraespecíficas, entre machos en momentos de estrés reproductor.

Al mismo tiempo, ofrece por primera vez una explicación a la distribución de edades de los conjuntos, defendiendo la existencia de dos modelos de ocupación: cuevas con abundantes machos y cuevas con hembras y crías (Kurtén, 1976). En este segundo modelo el elevado número de restos de juveniles y subadultos se debe a la alta mortandad de los primeros (20%), alcanzando la edad adulta, 4 años, únicamente un 25% de los animales. A ello hay que añadir la existencia de dientes de leche, lo que aumenta significativamente el MNI, si bien estos animales no han muerto.

Por otro lado, la misma autora, defendió la existencia de una conservación diferencial del material osteológico, debido a causas naturales. En primer lugar, los propios elementos anatómicos presentan distintos índices de resistencia. Factores como la presencia de flujos de agua, la movilidad del sedimento y la existencia de transporte diferencial en función del peso y volumen de cada hueso inciden en las colecciones que se recuperarán. Además, la actividad de los propios plantígrados, excavación de lechos,

episodios de carroñeo y el tránsito reiterado por la cavidad contribuyen a la desarticulación y dispersión de los esqueletos. Finalmente, y mediante el empleo de las dataciones absolutas de C14 en un hogar de la cueva de Raggiloch en el que se hallaron carbones vegetales y huesos de oso quemados, desmiente esta asociación, ya que las dataciones de los huesos eran dos veces superiores a la de los carbones de madera, no existiendo por tanto interacción entre humanos y osos.

2.2.6c Primeros trabajos tafonómicos

En los años ochenta, la aparición de la Tafonomía, impulsó los estudios actualistas. En el caso de los úrsidos y carnívoros en particular, mediante el estudio de guaridas y patrones de modificación de los elementos óseos. En la década de los noventa se publicaron una serie de trabajos sobre yacimientos con presencia de *Ursus spelaeus* y alternancia de grupos humanos, en los que por primera vez se aplicaron la metodología y resultados desarrollados durante la década anterior.

El papel que jugaban los carnívoros como acumuladores de huesos era conocido desde el siglo XIX. Sin embargo, estas observaciones no fueron científicamente contrastadas mediante la observación del comportamiento (Etología) y estudio de las características de las acumulaciones actuales (Tafonomía) hasta los años 80. Uno de los pioneros en este ámbito fue G. Haynes (1980, 1981, 1983) quien estudió por primera vez la morfología de destrucciones producidas por distintas especies de carnívoros: osos, lobos, hienas y félidos.

En lo referido a los úrsidos, observó que las destrucciones producidas, varían respecto a las realizadas por lobos y hienas. Los molares de los úrsidos, más anchos y con múltiples cúspides triturar y fracturan las epífisis de los huesos, hendiendo o arrancando fragmentos de epífisis. Como consecuencia es común la existencia de surcos (*furrows* y *scores*) en las epífisis, mientras que en las diáfisis pueden no existir alteraciones. Estas marcas pueden aparecer de modo individual o en surcos paralelos, estos son cortos y anchos (1,5 mm X 0,9 mm) o tener la forma de punciones (*puncture*) circulares aisladas. Estas pueden ser aisladas o múltiples (encadenamiento de dos o tres punciones) o estar presentes en ambas caras de una epífisis, atestiguando la actividad de los caninos. En la mayoría de los casos, las destrucciones originadas por los úrsidos se limitan al mordisqueo de las epífisis, con una consecuente fractura parcial o total de las mismas, con impresiones de cúspides y surcos. Haynes, menciona que en sus observaciones de campo ha constatado que los osos son capaces de fracturar y engullir huesos de ungulados. En el caso ibérico, Coutourier (1954) escribe que los osos pirenaicos no consumen huesos, mientras que Pinto et al., (2005), únicamente han observado tal comportamiento en situaciones de estrés alimenticio. Como en la muestra de la sima H5

de Somiedo, donde los osos en ella atrapados carroñearon y consumieron huesos de otros congéneres.

Durante la década de los noventa, estas observaciones actualistas fueron trasladadas a contextos arqueo-paleontológicos. La primera publicación de este tipo fue un trabajo de síntesis sobre los úrsidos de la cueva inglesa de Westbury (Andrews & Turner, 1992). En la misma, fue realizado un análisis detallado de las características tafonómicas del conjunto, en el que abundaban en un área de la cueva machos seniles y en una segunda área hembras adultas y crías. Dicha diferenciación fue realizada mediante el empleo de histogramas que recogían el diámetro transversal (DT) de los caninos, así como el grado de desgaste del segundo molar superior con el objetivo de conocer el sexo y edad de los animales.

Posteriormente, Gargett (1994, 1996), intentó realizar un novedoso modelo de distribución espacial de los huesos acumulados en la cueva de Pod Hradem (República Checa), con el objetivo de identificar distintos modelos de acumulación para humanos y carnívoros. La conclusión que alcanzó, fue que existe un modelo de acumulación de los carnívoros que carroñean las carcasas de los osos, así como áreas de la cavidad en la que los osos excavaban sus lechos de hibernación.

M. Stiner publicó el estudio arqueozoológico de la cueva de Yarimburgaz (Turquía) (Stiner, 1998; Stiner et al., 1996). En el primer trabajo, trata de aclarar si la gran acumulación de restos de osos (93%) era consecuencia del uso intensivo de esta cavidad como lugar de hibernación o bien la presencia de útiles líticos y carnívoros debían inducir a considerar la acumulación como una guarida de carnívoros o lugar de habitación especializado en la caza de osos.

Con el objetivo de realizar esta aclaración hizo uso de los datos de cuevas de hibernación de osos actuales, del mismo modo que asume que los hábitos de hibernación de los osos de las cavernas y pardo actuales eran similares. Consecuentemente, estos animales tampoco aportarían elementos óseos a las cuevas donde hibernasen. Considerando estos datos, además de los modelos de destrucción producidos por carnívoros actuales, la representación esquelética y curvas de mortalidad, todos ellos parámetros novedosos en el estudio de un conjunto compuesto por úrsidos, la autora concluyó que se trataba de un modelo de mortalidad natural en U, con aportes de carnívoros (lobos) de restos de ungulados y finalmente una presencia antrópica que dejó un conjunto de 1.700 útiles líticos, pero no así elementos arqueozoológicos.

La importancia en la historiografía de las publicaciones de Stiner es la aplicación de estudios de patrones de mortalidad en conjuntos de úrsidos, Atricial (perfil de mortalidad con forma de "U") correspondiente a una mortalidad natural y catastrófica,

consecuencia de episodios de depredación o caza. El estudio comparativo de las destrucciones existentes en los restos de oso y ungulados, con las destrucciones producidas por carnívoros actuales.

2.2.6 d La Tafonomía a comienzos del siglo XXI

En la actualidad, el conocimiento que poseemos acerca de las acumulaciones en la que los restos de *Ursus spelaeus* son mayoría han evolucionado considerablemente, debido a que con el paso de los años nuevos han surgido nuevos especialistas que, a su vez han estudiado una cada vez mayor cantidad de acumulaciones.

Recapitulando, es posible afirmar en líneas generales que las acumulaciones de oso de las cavernas se produjeron de manera natural durante prolongados lapsos temporales. La mortandad observada es la esperable en los úrsidos, produciéndose durante o al finalizar la hibernación. Estas abundantes acumulaciones son producto de fenómenos de hibernación, y no producto de la acción de otros carnívoros o humanos.

Los episodios de carroñeo han de ser atribuidos a los propios osos, quienes se alimentaban de las carcasas de otros congéneres muertos, en la misma cueva o en cuevas próximas, al final de la hibernación. Como identificó Haynes (1983) los osos actuales poseen una dentición suficientemente fuerte para fracturar y engullir huesos. En el caso de los osos de las cavernas, su mayor volumen e inserción más elevada en el cráneo de los paquetes musculares mandibulares le otorgaría en proporción al oso pardo una mayor potencia masticadora y por consiguiente, mayor capacidad de procesar alimentos duros, como los huesos (Pinto et al., 2005).

Sin embargo, al igual que en los osos actuales, esta fuente de alimentación, parece haber jugado un papel secundario en la dieta de los úrsidos. Los análisis de Isótopos Estables (C^{13} y N^{15}) han revelado una dieta principalmente herbívora (Bocherens et al., 1994), que sin embargo ha de evaluarse en su justa medida, ya que la observación de episodios de carroñeo es cada vez más frecuente (Rabal Garcés et al., 2012). Así mismo, la propia etología de los úrsidos, con fases de hibernación en las que no orinan, ni defecan, y reciclan la urea, hacen que los niveles de N^{15} sean más elevados que en otras especies. Si a ello unimos que la mayoría de los restos óseos corresponden a ejemplares fallecidos al final de la hibernación, es probable que los niveles isotópicos deban ser relativizados y puedan falsear la naturaleza herbívora de esta especie (Pinto et al., 2005).

2.2.7 Un Estudio de Caso: El Musteriense Alpino

Con el nacimiento de la Prehistoria se comenzaron a descubrir gran cantidad de cavidades, especialmente en Centroeuropa con grandes concentraciones de resto de *Ursus spelaeus*, en estas mismas cavidades también fueron descubiertos ocupaciones

musterienses, lo que durante largos decenios crearía una importante problemática acerca de la interpretación de los restos descubiertos.

En la temprana fecha de 1387, en documentos municipales conservados en varios archivos del área germano parlante de Suiza, se recogen testimonios del hallazgo de restos de huesos de osos en cuevas del entorno de las localidades alpinas. Muchas de estas cavidades, no sólo de Suiza sino en toda el área germano parlante de Centro Europa, presentan nombres relacionados con dragones, "*Dragen*". Kurtén (1968) sugirió en algunas de sus publicaciones una relación entre estos topónimos y la presencia en dichas cavidades de importantes acumulaciones de huesos de osos de las cavernas. Conociendo los lugareños desde antaño en las cuevas cercanas a sus localidades la existencia de huesos, la cultura oral los llevó a clasificarlos como restos de dragones.

Ya en el siglo XVIII, Esper (1774) considera que dichas acumulaciones eran producto del Diluvio Universal, cuyas aguas acumularon en las cuevas los cuerpos de los osos que habitaban la región y de ahí la presencia de gran cantidad de huesos de estos animales en ellas. Soemmering (1790) menciona por primera vez el origen antrópico de dichos conjuntos de huesos, atribuyéndolos a una introducción por el ser humano. Cuatro años más tarde, Rosenmüller (1794) considera estas acumulaciones como paleontológicas, es decir animales que se introducían voluntariamente en las cuevas y morían en ellas, hipótesis durante largo tiempo descartada y que a posteriori ha resultado ser correcta.

Este estudioso alemán fue quien, en 1794, identificó y dio nombre a la especie de úrsidos que hoy conocemos por osos de las cavernas; bautizando a esta nueva especie como *Ursus spelaeus Rosenmüller*, (1794), siguiendo la sistemática de clasificación taxonómica de los reinos animal y vegetal, creada por Carlos Linneo y publicada bajo el título "*Nomina si nescis, perit et cognitio rerum*" en Uppsala, apareciendo la primera edición en 1735, pero siendo la décima edición de 1755 la universalmente tomada como referente en la clasificación de las especies al ser ésta la revisión definitiva realizada por su creador.

Como hemos mencionado en apartados anteriores, desde el comienzo de los estudios de Prehistoria, a mediados del siglo XIX, hasta las primeras décadas del siglo XX, los fundamentos de la Prehistoria, daban por hecho la predominancia de los humanos sobre la naturaleza que los rodeaba. Teniendo en cuenta la existencia de esta base en el discurso argumental, es comprensible que autores como Boucher de Perthes (1849) trataran al ser humano como "Hombre primigenio". Sin embargo fue este mismo estudioso de mediados del siglo XIX quien identificó por primera vez el uso de industrias líticas distintas a las hachas pulimentadas o los bifaces, herramientas estas que eran las únicas admitidas como tales en aquella época. El desarrollo de la tipología lítica en un principio llevó a que a finales del siglo XIX y comienzos del XX, ya no sólo existiese una amplia tipología de útiles líticos, con claros fósiles directores culturales, sino que al

mismo tiempo una serie de autores, basándose en hallazgos realizados en cavidades de los Alpes suizos, comenzaron a crear teorías acerca de la existencia de una serie de útiles realizados en materias blandas, tales como la madera, asta o hueso.

Sin embargo, la hipótesis de este naturalista alemán no fue la predominante a lo largo del siglo XIX. Con el hallazgo cada vez más frecuente de osamentas de osos de las cavernas junto con útiles líticos, se fue creando el mito del “hombre cazador de osos de las cavernas.” Queremos destacar la mención del hombre, ya que en la sociedad decimonónica no se contemplaba la posibilidad de que las mujeres pudiesen participar en la caza y mucho menos en abatir animal tan peligroso.

A principios del siglo XX (Bächler, 1928), los neandertales fueron vistos como cazadores de osos que empleaban sus huesos para producir útiles. Estos conjuntos inicialmente situados en los Alpes fueron rápidamente identificados por el centro de Europa, dando lugar a una facies particular del Paleolítico Superior: el Musteriense Alpino. Este se caracterizaba por la existencia de grandes acumulaciones de restos de *Ursus spelaeus*, útiles en hueso fabricados a partir de los restos esqueléticos de estos animales y presencia de instrumental lítico del Paleolítico Medio.

2.2.7 a Desarrollo

En la primera década del siglo XX, el naturalista y erudito alemán Emil Bächler, contribuyó a esta teoría con los primeros trabajos con carácter científico. La publicación de mayor difusión vio la luz en 1907 tratándose de una recopilación de datos e hipótesis generadas a raíz de realizar una serie de campañas de excavación en el yacimiento alpino de Wildkirchli (Appenzell, Suiza) durante el “Congrès de Préhistoire de Cologne” (Bächler, 1909) presentó un primer conjunto de útiles por él mismo identificados en esta cueva. Destacaban por su número los raspadores, alisadores, raederas... los caninos serían empleados como perforadores mientras que las mandíbulas inferiores podrían cumplir una función ofensiva. Toda esta teoría fue explicada largamente en la monografía publicada por este autor en 1940.

La cueva de Wildkirchli se halla en los Alpes a una altitud de 1500 metros sobre el nivel del mar. Como consta en la publicación el 98% de la fauna recogida fue *Ursus spelaeus*, mientras que el 2% restante se repartía entre *Panthera leo spelaea* y *Panthera pardus*. La interpretación que fue publicada de la ocupación de este yacimiento fue un hábitat estival de cazadores musterrienses; esta teoría reposaba sobre el hallazgo de dos raederas en caliza, mientras que durante el invierno debido a la altitud del sitio y las condiciones climatológicas reinantes serían los osos quienes ocuparían la cueva.

Durante las décadas de 1910 y 1920 Bächler prosiguió con sus investigaciones, desde 1917 hasta 1921 o 1923 excavó en cooperación con el Museum de St. Gall (Suiza) la

cueva de Drachenloch. Este trabajo publicado en 1923 y revisado en 1940 fue la base sobre la que recayó el corpus metodológico de las ideas que constituyeron el "Musteriense Alpino". Dicha cavidad, se encuentra situada en las cercanías de Vättis en el valle de Tamina. La boca de la cueva se halla a 2.240 metros de altitud, se trata de una cavidad de morfología alargada y estrecha que se desarrolla durante 70 metros. (Kurtén, 1976). El conjunto de la cavidad presentó unos excelentes niveles de conservación, entre los que destacan la presencia de varios cráneos completos junto con diversa cantidad de huesos largos enteros. Debido a la elevación del emplazamiento es viable pensar, como ya hizo Bächler, en una ocupación durante el último interglacial, ya que resultaría inaccesible durante periodos climáticos fríos.

Sin embargo, las interpretaciones que el autor realizó de este emplazamiento variaron ostensiblemente entre la primera y la segunda publicaciones. Si en 1923 los cráneos parecían estar agrupados en un sector de la cavidad y los huesos largos dispersos sin orden alguno, en 1940 pasaron a situarse en el interior de una cista realizada con lajas de piedra de la propia cavidad, mientras que los huesos largos presentaban todos ellos una determinada orientación. Del mismo modo el esquema de la estratigrafía que acompañaba a ambas publicaciones fue modificado ostensiblemente, en cuanto a disposición, contenido y orientación de los niveles arqueológicos. Por otro lado el conjunto de industria lítica rico en raederas realizadas sobre la propia roca caliza de la cavidad, este conjunto aumentó exponencialmente en los instrumentos identificados entre la publicación de 1923 y 1940, facilitando la interpretación realizada que hablaba de una serie de ocupaciones humanas en el interglacial Riss- Würm especializadas en la caza y culto al oso.

Este cambio entre ambas publicaciones se debió a que entre los años que median, en Europa Occidental, y concretamente en el entorno de la Cordillera de los Alpes, se desarrolló la teoría del Musteriense Alpino, teoría que insistía en la presencia de grupos neandertales durante los periodos de clima templado, especializados en la caza de osos de las cavernas. Dichas ocupaciones de las cuevas eran confirmadas por la presencia de una serie de pseudo-útiles líticos realizados sobre las calizas de las propias cavidades y algunos indicios sobre los propios huesos de los osos, tales como fracturas atribuibles al ser humano o supuestas marcas de corte (Abel, 1928; 1931).

Finalmente el último trabajo publicado por Bächler, fue al respecto de las excavaciones realizadas en la cueva de Wildenmannisloch (Sant Gall, Suiza) entre 1923 y 1927. Dicha cavidad se halla a una altitud sobre el nivel del mar de 1628 metros. Como en los dos casos anteriores la ocupación humana se estableció en el Interglacial Riss- Würm. La lectura de la misma fue la anteriormente mencionada, una serie de ocupaciones humanas estacionales, atribuidas a grupos de cazadores de osos, quienes proferían un culto religioso a esta especie y realizaban una serie de acumulaciones de cráneos de oso

en cistas realizadas con las propias lajas de piedra de la cavidad y en las que se hallaban huesos y cráneos de los osos cazados. A su vez se constató la presencia de una industria lítica tosca realizada en cuarcita procedente del cauce del río cercano e indicios de trabajo de curtiduría de las pieles de los propios osos, actividad documentada a través de la presencia de fragmentos de ocre, empleados en la conservación y tratado de las pieles.

2.2.7 b Prevalencia de la teoría

Como hemos presentado en el apartado anterior, Bächler es considerado como el autor de referencia acerca del “Musteriense Alpino” y el mito del “Hombre cazador de osos de las cavernas”. Sin embargo no fue el único, otros muchos autores, entre los que citaremos a Kellerman (1913), Muhlhoferm (1935) o Schmidt (1936, 1938) defendieron esta hipótesis en las citadas publicaciones en yacimientos excavados por ellos mismos. Tales hallazgos ya no solo se limitaban a los Alpes también fueron descubiertos a lo largo de estos años en el Pirineo francés o los Cárpatos, contribuyeron a desarrollar esta corriente de pensamiento. Durante las dos primeras décadas del siglo XX, esta corriente es predominante en el contexto de los estudios de Prehistoria. Se acepta entre los prehistoriadores europeos como una facies diferenciada del Paleolítico Medio que se repetía en los principales sistemas montañosos de Europa, vinculándose a grupos de neandertales especializados en la caza del oso de las cavernas.

Ejemplo de esta aceptación general son las referencias que podemos hallar en trabajos publicados hasta los años 80 del siglo XX. Obermaier (1925) en la segunda edición de *“El Hombre Fósil”* cita algunos de los trabajos anteriormente mencionados. A finales de los años 60, Coles y Higgs (1969) en *“The Archaeology of Early Man”* o ya en los años 80, Binford (1981) en *“Ancient Men and Modern Myths”* son algunos de los autores que reflejan las ideas del Musteriense Alpino referentes a la existencia de un culto al oso de las cavernas. Esta teoría tuvo su reflejo en los conjuntos del sur de África a través de los trabajos de Dart (1953) quien desarrolló una serie de trabajos en los que abogaba por la existencia de una serie de industrias en hueso (Industrias osteodontoqueráticas) realizadas por los *Australopithecus*.

Como veremos a continuación en la segunda mitad del siglo XX estas teorías fueron rebatidas, sin embargo su gran difusión llegó hasta finales del siglo XX. En los años sesenta se publicó en Hungría una monografía sobre el yacimiento del Paleolítico Medio de Erd (Gábori-Csánk, 1968), se trata de un yacimiento al aire libre, pero que pudiera tratarse de un complejo cárstico desmantelado (Pinto et al., 2005). El conjunto arqueozoológico está marcado por la abundante presencia de *Ursus spelaeus*, algunos carnívoros y herbívoros. Los autores interpretaron que se hallaban ante un campamento especializado en la caza de osos, con especial caza de ejemplares juveniles e inmaduros, ya que el perfil de edad demostraba la abundancia de animales de estas edades. El hecho

de hallarse representados todos los elementos esqueléticos no representaba un problema en la interpretación, argumentándose que se debía a que los cazadores transportaban los animales enteros hasta el campamento.

Posteriormente, ya en los años noventa, fue dado a conocer la existencia de un culto al oso en la Cueva de Potocka, (Cárpatos, Yugoslavia) concretamente en un nivel adscrito al Auriñaciense. Posteriormente, en 1995 del hallazgo en Divje Babe I (Eslovenia), de una supuesta flauta realizada sobre un hueso largo de un oso de las cavernas subadulto (Turk et al., 1997) reactivó la polémica acerca del empleo de elementos óseos de *Ursus spelaeus* como útiles y la existencia de un culto en la prehistoria hacia este animal. Concretamente este último hallazgo reactivó esta polémica, que pareció concluir con la publicación de dos trabajos por parte de F. d'Errico (d'Errico et al., 1998 a,b) a través de los cuales y mediante el empleo de la Tafonomía y comparación con estudios tafonómico actuales, se pudo demostrar que dichas perforaciones sobre diáfisis de ejemplares jóvenes de oso son frecuentes. Esto es debido a la flexibilidad de este tipo de huesos, el agente que produjo tal perforación no fue el ser humano, sino algún carnívoro (oso, hiena o lobo), y la redondez de los extremos se debía al fenómeno descrito por Koby en 1943, el *Charriage à sec*. Estos son, por el momento, los ejemplos mas recientes sobre la existencia de un culto hacia este plantígrado.

2.2.7 c Argumentos críticos

A pesar de que durante gran parte del siglo XX esta teoría estuviese ampliamente difundida y aceptada, en ningún momento estuvo exenta de la presencia de trabajos críticos o claramente contrarios hacia la misma. Es en los años 40 cuando las críticas comienzan a cobrar cierta relevancia. Vertés, en una serie de trabajos entre 1941 y 1960 es el primer autor en publicar artículos contrarios, en fechas sucesivas le seguirán publicaciones a cargo de Cramer, Koby o Spahni durante los años 50 y 60.

Estos autores coinciden en los puntos a discutir, sin embargo todos ellos apoyan sus argumentaciones sobre yacimientos individuales pero ninguno de ellos realiza críticas al corpus general de la teoría. Las críticas de estos autores se pueden resumir en dos puntos: discusión sobre la verdadera naturaleza de los fragmentos de hueso, considerados por los defensores del Musteriense Alpino como pseudo-útiles y atribución a factores naturales las acumulaciones de huesos descubiertas en las cavidades alpinas y no a conjuntos creados por seres humanos vinculados a rituales religiosos. El segundo argumento crítico se realiza mediante el empleo de nuevas técnicas y métodos de datación absolutos (C14, TL, OSL, etc.). Revisan la adscripción cronológica de los conjuntos, así si en las primeras publicaciones de Bächler se hablaba de acumulaciones creadas en el interglacial de Riss-Würm, estos trabajos críticos los situarían en plena glaciación, dependiendo de cada conjunto en los estadios del Würm I o II.

La obra que terminó por desacreditar al Musteriense Alpino y al culto al oso de las cavernas fue realizada por Jéquier (1975) "*Le Moustérien alpin. Révision critique*". En ella, este autor revisó la práctica totalidad de los conjuntos desde una perspectiva crítica y basada en el análisis desde la Taxonomía, Paleontología y Tafonomía de cada uno de los conjuntos óseos vinculados al Musteriense Alpino. Su trabajo rebate cada uno de los argumentos. El primer argumento empleado se refería a las fracturas de huesos de oso atribuidas a la acción antrópica, demostró que eran producidas post mortem y realizadas mediante el pisoteo generado por otros animales.

El segundo argumento utilizado por los defensores de la caza, era la cantidad de traumatismos y heridas que existían en el lado izquierdo de los animales atribuyéndolas a acciones de caza debido a que los seres humanos eran predominantemente diestros, tenderían a herir a los animales en la parte izquierda. Jéquier, ante este argumento simplemente se limitó a demostrar como los daños, incisiones y fracturas presentes en la parte izquierda de los animales eran igual de abundantes en el lado derecho.

El tercer punto discutido trataba la existencia de marcas de corte y descarnado sobre los huesos de estos animales, ya fuesen con objetivos alimenticios o rituales. No pudo hallar marcas de corte o percusión concluyentes a este respecto. Otro argumento largamente empleado en la defensa de la caza y ocupación por parte de grupos de humanos de las mismas cuevas que los osos, era la existencia de huesos quemados. Al contabilizar el número total de restos de cada cueva, sí que encontró algunos huesos quemados, en cantidades muy reducidas y en gran parte de la muestra atribuible a cremaciones fortuitas, mientras que los huesos teñidos por carbones o manganesos de manera natural eran mucho mas frecuentes.

La ausencia de esqueletos completos, en posición anatómica, era otro argumento en favor de la desarticulación de las carcasas por parte de los cazadores, sin embargo quedó demostrado que tanto fenómenos tafonómicos como la acción de otros osos al volver a frecuentar la gruta podían contribuir a incrementar la dispersión de los huesos de individuos fallecidos en inviernos anteriores. Mientras que la importante presencia de restos de animales del primer o segundo año de vida es atribuida a la propia etología de la especie, ya que al parecer como en sus congéneres actuales este es el periodo en el que los animales jóvenes han de afrontar su primer invierno en solitario, época durante la cual gran cantidad de animales no son capaces de superar.

Finalmente otros argumentos, tales como la ausencia de zarpazos de oso en las paredes de las cavidades con masiva presencia de huesos e industria del Musteriense Alpino, se atribuía a que los animales nunca llegaron a estar vivos en el interior de las cuevas. Esta afirmación carece de solidez ya que la roca encajante de dichas cavidades, por un lado

era demasiado dura para ser incisa por las garras de los animales y por otra parte, dada la localización en entornos muy fríos de las cuevas los procesos de crioclastia habrían fracturado y desprendido las pocas marcas existentes.

Jéquier es uno de los primeros autores en atribuir la gran cantidad, complejidad y diversidad de materiales presentes en las guaridas a la acumulación mediante múltiples procesos. Esto es, los niveles arqueológicos presentes en las cavidades de regiones europeas se deben considerar como palimpsestos, creados tras una multitud de eventos. Por tanto, tras la publicación y difusión de dicho trabajo, las teorías de la existencia de un culto al oso de las cavernas o caza especializada de este animal quedaron sin base científica, ya que la trama argumental del Musteriense Alpino fue rebatida en su totalidad, si bien posteriormente fueron publicados otros trabajos que incidieron en esta misma argumentación (Patou-Mathis, 1988).

2.2.8 Historiografía de los estudios arqueozoológicos en el cantábrico

2.2.8 a Antecedentes

Los estudios de la fauna de periodos prehistóricos se inician al descubrirse, en el transcurso de aquellos primeros trabajos depósitos arqueológicos del Pleistoceno Superior con abundantes restos de macromamíferos.

Durante la década de los sesenta del siglo XIX, existían en Europa una serie de teorías que intentaban hallar explicación al desarrollo de la civilización moderna. En este contexto se sitúan las obras de Charles Darwin en 1859 publicó: *“El origen de las especies por medio de la selección natural, o la preservación de las razas preferidas en la lucha por la vida”*.

Influenciado por estas teorías, Haeckel (1869) desarrolló los fundamentos de la Ecología y posteriormente, estos mismos principios aplicados a cronologías prehistóricas darían paso a la Paleoecología a finales del siglo XIX. Centrándonos en el estudio de yacimientos prehistóricos, Lartet (1861) es considerado como el precursor de la Arqueozoología, al dividir intuitivamente la Prehistoria en diversas edades en función de la especie más abundante en los yacimientos.

Limitándonos a los estudios realizados en la Cornisa Cantábrica y extremo occidental del norte de los Pirineos, los trabajos arqueológicos en los que el análisis de la fauna tuvo cierta relevancia son antiguos. A finales del siglo XIX se realizó el descubrimiento y excavación de la cueva de Aitzbitarte IV, trabajos dirigidos en 1892 por Modesto del Valle Inzaga, Conde de Lersundi. El tratamiento de los restos de fauna no fue sistemático, documentándose brevemente la presencia o ausencia de determinada

especie en cada nivel, pero sin tan siquiera conservar los restos, ya que los objetos buscados en aquel periodo eran los elementos líticos que evidenciaran la presencia humana en aquellas cavidades (Harlé, 1908a,b). Sin embargo, estos trabajos tuvieron especial relevancia al poseer una amplia difusión internacional. Ello, unido a la situación geográfica de las cuevas (Rentería), cercanas a la frontera francesa, hizo que el rey Alfonso XIII, veraneante en San Sebastián o H. Obermaier, H. Breuil, J. Bouyssonie y E. Harlé se acercasen al País Vasco desde los yacimientos que estaban estudiando en el Pirineo francés y se interesasen por primera vez por un yacimiento peninsular (Agirre Mauleon et al., 2011).

A principios del siglo XX los trabajos de J. Carballo (1910) en la Cueva de El Castillo, llevaron a la excavación sistemática de este depósito. Dichos trabajos estuvieron encabezados por Obermaier, Breuil y Wernert. Durante las campañas de excavación se realizó la identificación *de visu* de los restos más característicos de cada nivel (Cabrera, 1984), una muestra fue enviada a París, siendo allí caracterizados taxonómica y morfológicamente por Vaufray (Castaños, 2005).

En la década posterior, en el País Vasco comenzó a trabajar el trío compuesto por Telesforo de Aranzadi, Enrique Eguren y Jose Miguel de Barandiarán. Este equipo multidisciplinar colaboró inicialmente en el estudio de la estación dolménica de Aralar (1917-1923). Al mismo tiempo, realizaron la excavación de Santimamiñe (1918-1926) para posteriormente continuar las investigaciones, J.M. Barandiarán y T. Aranzadi hasta el estallido de la Guerra Civil Española en 1936: Ermittia (1924-1926), Lumentxa (1926-1929), Olatzazpi (1927), Bolinkoba (1932-1933) y Urtiaga (1928-1936) (Agirre Mauleon, et al., 2011) Es en este momento cuando se puede establecer el inicio de los primeros trabajos arqueozoológicos en la zona oriental de la Cornisa Cantábrica. Este equipo científico documentó de modo riguroso la presencia o ausencia y abundancia de los diversos taxones de cada nivel arqueológico. Aún hoy en día, noventa años después las publicaciones realizadas como consecuencia de estos trabajos arqueológicos, siguen siendo un referente para aquellos investigadores que vuelven a acometer la excavación de estas secuencias arqueológicas.

En el País Vasco francés destacan los trabajos realizados por E. Passemard en la cueva de Isturitz. Esta cavidad, conocida desde antiguo y empleada durante el siglo XIX como mina de fosfatos, fue objeto de una serie de hallazgos fortuitos. Estos motivaron una serie de excavaciones arqueológicas dirigidas por E. Passemard (1922, 1924) entre los años 1913-1922. Con ellos se dará a conocer la estratigrafía de este importante yacimiento, con cinco niveles que van desde el Musteriense hasta el Magdaleniense final, pasando por todos los periodos culturales del Paleolítico Superior. Dada la importancia de este yacimiento como lugar de habitación y la importancia de los conjuntos líticos o artísticos recuperados (Esparza & Mujika, 2003), han sido varios los investigadores (P. Boucher, G. Laplace, J.M. Barandiarán e I. Barandiarán), que han

acometido a lo largo del siglo XX trabajos arqueológicos, que en la actualidad continúan bajo la dirección de C. Normand, en distintas áreas de esta cueva.

Asimismo, gracias al polo de atracción que ha supuesto el complejo de Isturitz-Oxocelhaya para los investigadores de ambos lados del Pirineo, el País Vasco francés, el sur de las Landas y el Bearn, han sido objeto de importantes descubrimientos en forma de cavidades con interesantes conjuntos arqueozoológicos del Pleistoceno Superior. Entre los más conocidos destacan las cuevas de Dufaure, Duruthy, Gatzarria o Brassempouy.

2.2.8 b Arqueozoología en el Cantábrico

En los años 30 del siglo XX los trabajos de excavación y estudio de los materiales arqueozoológicos se vieron interrumpidos como consecuencia de la Guerra Civil. El exilio de algunos de los investigadores o la muerte de aquellos que habían iniciado esta disciplina supuso el fin de un periodo e inicio de unas décadas en las que se realizaron pocas intervenciones arqueológicas, estando algunas de ellas encabezadas por personas sin la suficiente formación, lo que condicionó la recuperación de materiales arqueológicos y arqueozoológicos y su posterior estudio exhaustivo.

Durante los años cincuenta. La llegada de una nueva generación de investigadores, y el retorno desde el exilio de J.M. de Barandiarán en 1953, posibilitó que se retomasen de manera sistemática las campañas de excavación de yacimientos. En unos casos, algunos tuvieron que ser, en un caso abandonados, debido al estallido de la Guerra Civil, caso de Urtiaga (1954, 1955 y 1959). En otros, tras realizar una serie de sondeos iniciales, no pudo ser acometida la excavación del depósito, Lezetxiki (1956-1968) o Axlor (1967-1974), siendo ésta la última excavación dirigida por este prolífico investigador. Al mismo tiempo, por primera vez se formarían especialistas en el estudio de diversos ámbitos de la prehistoria. Jesus Altuna, discípulo de J.M. de Barandiarán se formará como paleontólogo, siendo el enfoque de su trabajo el análisis de los restos de fauna recuperados en las cavidades del cantábrico. Su tesis doctoral (1972) *“Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Gipuzkoa”*, es aún de obligada mención cuando se analizan yacimientos del oriente cantábrico. Este investigador aglutinará el estudio de los yacimientos cantábricos hasta la década de los 80. En este momento, K. Mariezkurrena, en colaboración con su marido realizará una serie de publicaciones sobre acumulaciones antrópicas con abundante presencia de cérvidos (Mariezkurrena & Altuna, 1989).

A principios de los años 80, completará su formación como paleontólogo, bajo la dirección de E. Aguirre, un segundo especialista en el análisis de los restos arqueozoológicos en yacimientos cantábricos y de la cuenca del Ebro. Pedro Castaños iniciará el estudio de yacimientos de Asturias (La Paloma y Cueto de la Mina) y Vizcaya (Bolinkoba y Santimamiñe), siendo su tesis doctoral (1986) *“Los macromamíferos del*

Pleistoceno y Holoceno de Vizcaya. Faunas asociadas a yacimientos prehistóricos". Posteriormente, su ámbito de investigación se ampliará, tanto espacialmente (Valle del Ebro), como cronológicamente (acumulaciones protohistóricas e históricas, o acumulaciones naturales). Así mismo, en estos años comienzan a surgir nuevos trabajos en otras regiones, como el estudio de la fauna del Peñón de Malverde (Lera, Grado) a cargo de Lorenzana (1983) o la aportación de autores extranjeros con estudios arqueozoológicos de yacimientos de la Cornisa Cantábrica (Klein & Cruz Uribe, 1987) o la realización de estudios que abrirán el camino a nuevas disciplinas, como el estudio de micromamíferos en contextos arqueológicos (Chaline, 1970).

Al mismo tiempo, sobre las demás regiones cantábricas y pirenaicas fueron publicadas una serie de trabajos, realizados por investigadores foráneos que contribuyeron puntualmente al desarrollo de la Arqueozoología en el cantábrico. Crusafont & Villalta, (1952) publicaron acerca de la Paleomastología del Pleistoceno en Asturias. Aguirre (1968) recopiló las citas de *Elephantidae* en la Península Ibérica. Al norte de los Pirineos, la Cueva de Isturitz continuó siendo excavada, lo que propició la publicación de estudios arqueozoológicos como el de Bouchoud (1951). Ya en los años 70, nuevos investigadores como A. Clot (Clot & Besson, 1974; Clot & Evin, 1986; Clot & Durathon, 1990), M.F. Bonifay (1971) o M. Douat (1971), entre otros comenzaron a realizar publicaciones temáticas acerca de distintos hallazgos o recopilaciones de yacimientos o presencia de ciertos taxones en el entorno pirenaico. Así mismo, se produjeron tesis doctorales sobre los restos de fauna hallados el medio pirenaico (Lavaud, 1980; Guérin, 1980.)

2.2.8 c Estudios Tafonómicos

Durante la década de los años 80 y 90, siguiendo la evolución que sufrieron los estudios arqueozoológicos en el mundo anglosajón, paulatinamente fue haciendo acto de presencia un nuevo tipo, la Tafonomía.

Esta rama de la Paleontología surgió en 1940 (Efremov, 1940). Trata de completar la visión que otorgaban los estudios arqueozoológicos clásicos, en demasiadas ocasiones centrados en identificar los restos óseos como aporte humano. La tafonomía, sin embargo, analiza las alteraciones pre y post deposicionales que han sufrido los materiales, ya sean producidos por procesos físicos o biológicos. Esta metodología de trabajo, aplicada a contextos del Pleistoceno, se desarrolló fundamentalmente en los países anglosajones. En las cavidades cantábricas, resulta de gran importancia al ayudar a comprender mejor la importancia que tuvieron los carnívoros y humanos o los fenómenos postdeposicionales en la formación de cada nivel. Cadée (1990) y posteriormente Lyman (1994) quien publicó, *Vertebrate Taphonomy*. Ambos autores realizaron sendas síntesis acerca de las bases de la disciplina aplicada a contextos arqueológicos. En la Península Ibérica, un nuevo enfoque de los estudios tafonómicos, fue introducido por J. Estévez y posteriormente por, M. Domínguez Rodrigo. Ambos investigadores tuvieron contacto con la Tafonomía durante su formación.

Posteriormente, ellos y sus discípulos han sido los investigadores que desde los años 90 han expandido esta sistemática de trabajo, centrando sus estudios en contextos arqueológicos y acerca de las destrucciones producidas por grandes carnívoros en los conjuntos óseos.

La Tafonomía hará aparición en los estudios de fauna publicados por J. Martínez Moreno (1993, 1998), M.F. Blasco (1992) o I. Cáceres (1995, 2002), que serán de los primeros investigadores en mencionar el término tafonomía en sus trabajos. Posteriormente, a lo largo de la última década del siglo XX y la primera del XXI, las publicaciones y autores se han multiplicado exponencialmente en el ámbito peninsular. Por el contrario, los trabajos tafonómicos en el Cantábrico han sido pocos. Esto se debe a que J. Altuna, hasta finales del siglo XX acaparó en solitario el estudio de la práctica totalidad de los conjuntos arqueozoológicos y paleontológicos recuperados en el Cantábrico. Durante la primera década del siglo XXI diversos investigadores: J. Yravedra (2006a) o D. Álvarez Lao (2005), A. B. Marín (2010), M. Cueto o J. Castaños (2006) y uno mismo, principalmente durante el transcurso de sus investigaciones doctorales, han acometido el estudio de nuevos materiales o el restudio de antiguas colecciones, con objeto de reevaluar una serie de conjuntos arqueozoológicos desde una perspectiva tafonómica. Con estos estudios y gracias a la aplicación de nuevas técnicas, métodos y perspectiva que ha aportado la Tafonomía frente a la visión tradicional de la Prehistoria, en la que predominaba la visión antropocéntrica del registro fósil. De este modo, se está desarrollando una nueva visión de los conjuntos faunísticos y la importancia de los fenómenos físicos o biológicos, relaciones entre grupos humanos y carnívoros, en la composición de los yacimientos. Al mismo tiempo, la revisión de colecciones antiguas ha aportado una nueva visión sobre el papel de los grupos humanos que habitaron el Cantábrico durante el Paleolítico Medio y Superior (Quesada, 1998; Yravedra, 2006b; Costamagno & Fano, 2006).

Finalmente, sólo nos queda por mencionar la importancia que han tenido los centros de investigación en el desarrollo de la Arqueozoología y Tafonomía del Cantábrico durante las últimas décadas del siglo XX y primera del siglo XXI. No hay que olvidar que en la actualidad la mayoría de investigadores se han profesionalizado formando parte de alguna institución de investigación. Así hoy día la práctica totalidad de investigadores son financiados con fondos públicos y dependen de Universidades (Oviedo, Cantabria, Universidad del País Vasco, Bordeaux o Toulouse) u organismos de investigación (IIIPC, Sociedad de Ciencias Aranzadi, CNRS). Finalmente sólo queda mencionar el trabajo realizado por los equipos de investigación adscritos al CNRS, quienes en las últimas dos décadas han realizado una importante labor en el estudio de yacimientos del Pirineo y Dordoña. Así mismo, estos mismos centros adscritos a distintas universidades han contribuido a la formación de una nueva generación de arqueozoólogos.

2.3 Carnívoros y Úrsidos durante el Pleistoceno Superior y Holoceno

2.3.1 Carnívoros pleistocénicos modificadores de los conjuntos óseos.

2.3.1a Investigaciones etológicas, principales aportaciones.

Los estudios etológicos en los que los grandes carnívoros son protagonistas se han multiplicado durante las últimas décadas, debido a que según las principales corrientes epistemológicas en el ámbito de la Paleontología consideran que el modo correcto para analizar las acumulaciones óseas es la observación directa. Desde los años 80 del siglo XX se han venido hallando en Europa multitud de yacimientos en los que el papel de los carnívoros es de mayor importancia que el de los humanos. Como consecuencia, se han multiplicado los estudios tafonómicos de acumulaciones óseas actuales, producidas por grandes carnívoros contemporáneos con el objetivo de observar el comportamiento y etología cada especie y así comprender las diferentes acumulaciones óseas creadas por cada especie depredadora; siendo el objetivo último el poder realizar análisis tafonómicos sobre los conjuntos arqueo-paleontológicos de cronologías pleistocenas hallados en Europa.

Autores como Blumenshine, (1989, 1996); Rodríguez-Domingo (1993, 1994) o Stiner (1991) han realizado estudios con carnívoros con el fin de evaluar la importancia de cada especie como manipulador y acumulador del registro fósil. Los carnívoros consumen todo tipo de especies, independientemente de si se trata de otros carnívoros o de la edad del animal; la única variable limitadora a considerar es el tamaño de la presa potencial y de la capacidad de cada especie de depredador para capturarla, no respondiendo, como lo hacen los grupos humanos, a limitaciones de carácter cultural. Las hienas no tendrán reparo en consumir la carcasa de un león y éste a su vez no dudará en matar a las crías de un leopardo. Por otro lado, un guepardo no atacará a un rinoceronte porque este es demasiado voluminoso y peligroso, sin embargo una manada de leones o hienas intentarían dar caza a crías de elefante, búfalos e incluso jirafas. Todo esto sirve para ejemplificar que los estudios sobre carnívoros son una disciplina compleja que han de abarcar multitud de aspectos de la biología.

Trabajos realizados por estos y otros muchos autores han llegado a establecer el orden en el que los carnívoros consumen sus presas y por consiguiente cuales serían las partes esqueléticas supervivientes tras un periodo de consumo de mayor o menor intensidad. La jerarquía de consumo aceptada en el consumo de grandes carnívoros es la siguiente:

1- En primer lugar son las vísceras las que son consumidas, ya que es la parte más blanda del animal, por tanto es de rápido y fácil acceso, del mismo modo posee un alto valor alimenticio.

2- En segundo lugar son consumidos los elementos superiores de las extremidades, esto es húmero-escápula y pelvis-fémur, si se nos permite hacer un símil con las partes del cerdo, serían las paletillas y jamones, las partes con mayor cantidad de carne.

3- En tercer lugar se consume la carne adherida a la tibia y ulna, en cuarto lugar la médula, para concluir el consumo con la fractura de las epífisis de los elementos apendiculares y consumo de partes del cráneo limitándose a cerebro y hocico.

Estas son las diversas fases de consumo que realizan los carnívoros. Sin embargo, un consumo intensivo como el descrito en la tercera fase ocurre en contadas ocasiones, produciéndose la desarticulación prácticamente completa de la carcasa junto con una amplia dispersión de estos restos. En el caso de los conjuntos de cronología pleistocena son acumulaciones que han llegado hasta nosotros de manera excepcional, ya que la tónica general del consumo de carcasas por los grandes carnívoros es que los restos de sus presas queden esparcidos por una amplia superficie. En el caso de los conjuntos fósiles, se han tenido que dar una serie de variables que hayan llevado a la conservación de los huesos y además, que la acumulación se produjo en un mismo punto, sin apenas o con una muy pequeña dispersión. Estos procesos de conservación de características excepcionales han sucedido, tanto en los yacimientos en cueva como al aire libre. En estos últimos estructuras naturales producidas por los efectos de la erosión, tales como los paleocanales o medios semiacuáticos, como lodazales, ciénagas o turberas, han proporcionado medios sedimentarios adecuados para la conservación de muestras representativas de fauna de cronologías del Pleistoceno Medio e Inferior; algunos ejemplos de esta clase son los yacimientos de la Cuenca de Guadix-Baza, Granada o Ambrona y Torralba (Berkholst, 2011; Hammers, 2012, Voormolen, 2008).

Son tres los agentes que pueden llevar a producir grandes acumulaciones de restos óseos en un mismo emplazamiento. El primero de ellos son los fenómenos naturales, como una inundación repentina que puede arrastrar a una manada de animales, ahogarlos y acumular los cadáveres en un mismo punto. Un segundo agente acumulador de restos óseos es el ser humano y como tercer agente se ha de señalar a las especies de grandes carnívoros. En este capítulo, solamente haremos referencia a las principales especies de carnívoros y a sus principales características etológicas, las cuales han de tenerse en cuenta para poder interpretar las diferentes acumulaciones de cada una de las especies.

Las acumulaciones de restos óseos en un mismo lugar es una de las consecuencias de los cubiles de cría de los carnívoros. En el caso de las hienas, durante los episodios de cría, que pueden llegar a prolongarse nueve meses, no acostumbran a variar de guarida y por tanto, las acumulaciones de restos llegan a ser muy considerables. Los cánidos, durante sus periodos de cría también llegan a producir conjuntos relevantes; bien sean lobos, chacales, cuónes, licaones o zorros. Otra serie de conjuntos acumulados por otros carnívoros se producen de manera fortuita; los leopardos pueden llegar crear importantes acúmulos al consumir sus presas sobre árboles que se encuentran al borde de simas o al introducir a sus presas en cavidades para llevar a cabo un consumo prolongado en el tiempo.

2.3.1 b Carnívoros del Pleistoceno peninsular

En este apartado pretendemos realizar un breve repaso de los datos obtenidos mediante estudios biológicos y etológicos realizados sobre grandes carnívoros actuales. Este breve repaso trata cada familia de carnívoros de manera individual. En él pretendemos hacer una breve sinopsis de los hábitos y principales características de cada especie. Las principales conclusiones y resultados obtenidos en los estudios de grandes carnívoros actuales son extrapolados a los conjuntos, tanto arqueológicos, como paleontológicos pleistocénicos europeos, ya que al hallarse extintas la práctica totalidad de las especies de grandes carnívoros de la Prehistoria europea, los especialistas se ven obligados a utilizar el Actualismo para interpretar los restos óseos prehistóricos en los que estas especies son los principales agentes acumuladores.

A continuación, vamos a proceder a describir cada familia de grandes carnívoros que contaron con algún representante durante el Pleistoceno en Europa, aportando datos concretos sobre las especies presentes durante el Pleistoceno Superior en la Península Ibérica. Ha de destacarse la singularidad de este territorio. Actualmente se trata de uno de los territorios con mayor diversidad, desde desiertos a bosques húmedos en el Cantábrico. Durante el Pleistoceno Superior, en el que existieron momentos de Interglaciación seguidos de periodos glaciares, la fauna sufrió grandes cambios, a pesar de que los grandes mamíferos son euritermos, es decir soportan tanto el frío como el calor, cada especie se halla adaptada a la vida en un ecosistema y por tanto la presencia-ausencia del mismo implicó la aparición o desaparición de ciertas especies, caso de algunos carnívoros.

Hiénidos

La familia *Hyaenidae*, es la más joven entre los carnívoros. Su aparición data del Mioceno Final, son una rama evolutiva separada del género *Viverra*, el cual en la actualidad engloba a los mustélidos y a los glotones. Durante el Pleistoceno, en Europa existieron tres géneros de hienas, *Hyaena*, *Crocuta* y *Euryboas*. Esta última (*Euryboas lunensis del Campana*), fue identificada por Schaub, (1941). Se trataba de una especie del Villafranchiense, que vivió en el continente africano, en el actual Transvaal (África del Sur) hasta el Pleistoceno Medio, pero cuyos fósiles han podido ser localizados en China. Parece ser que emigró hacia el Norte. Parece ser que pudo poblar brevemente el continente europeo. Se trataba de un animal cazador, especializado en la caza a altas velocidades (tipo guepardo). En la Península Ibérica las citas de esta especie se limitan a conjuntos de Cataluña y Andalucía en cronologías inexactas probablemente del Plioceno Inicial hace 3 millones de años.

Los hiénidos actuales son animales de costumbres carroñeras, especializados en el consumo de grandes huesos, de los que aprovechan médula y tejido esponjoso. Como adaptación a esta dieta, sus piezas dentarias han evolucionado hacia formas cónicas, lo cual les permite ejercer mayor presión que cualquier otro animal y así fracturar huesos de mayor tamaño y masa que cualquier otra especie, reservándose por tanto una fuente de alimento inaccesible al resto de depredadores. Los restos abandonados tras la actividad de las hienas son fácilmente reconocibles. Sin embargo, han sido confundidos

con útiles realizados en hueso, atribuidos durante largo tiempo a las Culturas Osteodontoqueráticas. En el interior de los cubiles de estos animales, que generalmente son madrigueras excavadas en el suelo, se hallan grandes cantidades de fragmentos óseos, así como de huesos de las propias hienas muertas en el interior de la madriguera. Los ejemplares fallecidos, responden a un perfil de edad atricional, compuesto por crías y animales seniles.

Las hienas, en contra de lo que se pueda pensar no son caníbales, (Kruuk, 1972) pero si puede darse el caso de que consuman los restos de algún ejemplar de su misma especie una vez que el cadáver haya alcanzado un alto grado de putrefacción. Según Brain, (1981), se trata de especies que tienen un importante papel como recolectores de huesos, ya que no sólo acarrear a sus guaridas restos de las presas cazadas o de las carcasas carroñeadas, sino que también acarrear a los cubiles huesos sueltos que hayan localizado durante los campeos por el territorio. Por tanto, en los conjuntos paleontológicos de cubiles de hienas no sólo se encuentran restos de los animales directamente consumidos sino también estarán presentes huesos recolectados tras haber sido abandonados por otros carnívoros; sirviendo estos conjuntos como valiosos indicadores del elenco de especies presentes en el medio durante la ocupación del sitio.

Hiena de Perrier (*Hyaena perrieri*)

También conocida como (*Hyaena arvernensis*). Se trató de una especie común durante el Villafranchiense, hasta el interglacial de Cromer. De esta especie no han sido hallados abundantes restos en Europa, aunque parece ser que esta afirmación pudiera variar en breve debido a los trabajos que diversos equipos están realizando en la cuenca de Guadix- Baza, Granada.

Era una especie muy similar a la actual hiena parda (*Hyaena brunnea*) sin embargo la Hiena de Perrier era de mayor tamaño. En la Hiena Marrón, hoy en día se conserva en el primer molar una cúspide terminal de carácter vestigial, indicativa de su evolución desde los vivérridos. Sin embargo, en la Hiena de Perrier, no se encuentra la misma, lo cual según algunas de las últimas teorías evolutivas del grupo de los hienidos, serviría para echar por tierra la posible existencia de una línea evolutiva entre estas dos especies. Debido a la escasez de restos, sólo es posible afirmar que esta especie estuvo presente en la Península Ibérica durante una cronología breve, no pudiéndose saber el lugar o función ecológica que cumplía en el medio, si bien en otros contextos se la considera una activa cazadora. Ha sido planteada la posibilidad de que la Hiena de Perrier se extinguiese debido a la competencia con el género *Crocuta*, animales más modernos y evolutivamente especializados, tanto en la caza como en la fractura de grandes huesos.

Hienas del Pleistoceno Medio (*Hyaena brevirostris*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Hyaena robusta* Weithofer o *Hyaena sinensis* Owen).

Se trata de una hiena del tamaño de un león, con un peso aproximado de 110 Kg, morfológicamente similar a la Hiena de Perrier, y tal vez una subespecie europea de la misma. Se cree que esta especie apareció en el Plioceno final en la zona del Valle del

Rift, África, aunque cuando realmente fue abundante es durante el Pleistoceno Inferior y Medio en Eurasia, llegando a ser el super-carroñero euroasiático de mayor tamaño. En Europa estuvo presente hasta el Pleistoceno Medio, extinguiéndose durante el Günz II. Sus restos han sido hallados durante el Villafranchense en India y China, donde sobrevive hasta el Mindel.

Al desaparecer esta especie, su nicho ecológico fue ocupado por la *Crocuta crocuta*. Ambas convivieron durante cierto periodo en Europa. Parece que la lucha por el mismo nicho ecológico fue ganada por la recién llegada, animal más versátil, ya que no sólo es carroñero sino que también es un activo cazador, mientras que la *Pachycrocuta brevirostris* era un animal de hábitos mucho más carroñeros y que dentro de su dieta sólo de manera excepcional cazaría, (Arribas, 1995, 1998, 2000 y 2002). Los conocimientos sobre esta especie se están multiplicando exponencialmente, debido al hallazgo en la Cuenca endorreica de Guadix-Baza, Granada del mayor sistema de yacimientos con presencia de esta especie a nivel mundial, junto con los restos presentes en los yacimientos chinos de Chou-Kou-Tien.

Hiena parda (*Hyaena brunnea* o *Parahyaena brunnea*)

La difusión actual de la Hiena Parda, se limita a África Oriental siendo las identificaciones de esta especie realizadas en Europa Occidental origen de un amplio debate. Actualmente y gracias al empleo de técnicas genéticas se ha demostrado que la distribución de esta especie nunca ha ido más allá del Sur de África. Los restos más antiguos de esta especie han sido localizados en el Traansval (África del Sur), en cronologías del Pleistoceno Medio. Si bien se trata de la misma especie desde el Pleistoceno Medio, algunos caracteres han ido evolucionando desde entonces, siendo el antecesor común de la actual Hiena Parda y Hiena Rayada, forma que llegó a extenderse por gran parte de África y Eurasia durante el Pleistoceno Superior.

La Hiena Parda es un carnívoro menos especializado que el género *Crocuta*, el cual posee los caninos y premolares más desarrollados, por tanto mejor adaptados a triturar huesos. La *Hyaena brunnea* es en la actualidad un animal prácticamente especializado en el consumo de cadáveres, tanto de animales domésticos, como salvajes (Fosse, 1994, 1997) lo que ha producido una intensa persecución por parte del ser humano.

Hiena rayada, (*Hyaena hyaena*)

La Hiena rayada, (*Hyaena hyaena*) apareció durante el Pleistoceno Medio en África, sus fósiles se encuentran presentes durante el Pleistoceno Superior en Europa, en nuestro continente sido hallada en diversos yacimientos en Francia, Lunel-Viel, Montsaunes y Montmaurin; Kreuznach y Hollabrunn en Austria, Furninha en Portugal y en Geniste Cave en Gibraltar. La subespecie europea era de forma muy similar a la actual aunque morfológicamente de ligera mayor talla.

Este mismo animal ha recibido otras denominaciones en los estudios de Paleontología, como *Hyaena prisca* De Serres o *Hyaena monspessulana* Christol, formas hoy en día todas ellas agrupadas dentro de la especie, *Hyaena hyaena*, animal cuya distribución

actual engloba Noreste de África y Oriente Próximo. La distribución europea de este taxón se prolonga hasta el Würm, diferenciándose de los ejemplares actuales por su tamaño y ciertos caracteres anatómicos secundarios, sobre todo en la dentición.

La *Hyaena hyaena* es la más pequeña de las hienas actuales. A su vez es, la forma más primitiva, su distribución va desde Asia, comenzando en la Península Anatólica hasta la India y Noreste de África. Sin embargo, parece ser que según recientes estudios de genética esta expansión sólo sucedió durante el Holoceno, por lo que la forma europea de esta especie se extinguiría completamente y serían ejemplares africanos quienes recolonizaran parte de su antigua área de expansión tras el final de la última glaciación (Rohland et al; 2005).

Hiena manchada, (*Crocuta crocuta* Erxleben)

La hiena manchada, *Crocuta crocuta* Erxleben, actualmente puebla el continente africano. Sin embargo, durante el Pleistoceno su distribución alcanzaba la totalidad del continente europeo. El primer hallazgo fósil, en Europa Occidental de esta especie sucedió en Kirkdale Cave, Yorkshire, fue descrita por William Buckland en 1823, parece ser que estos animales ocupaban la cavidad desde el Emiense. De la misma cronología son los niveles inferiores de Tornewton Cave (South Devon), donde se hallaron 20.000 piezas dentales y de Kent's Cave (Torquay), la ocupación de ésta se prolongó durante la glaciación de Würm.

Parece ser que esta especie evolucionó en África, por lo que los primeros ejemplares europeos, durante el Emiense, aún presentaban características morfológicas y morfométricas de la forma africana. La aparición de la forma europea tuvo lugar durante la glaciación de Günz. Posteriormente, esta especie aumentó significativamente de tamaño, es en este momento cuando se puede hablar de una especie de hiena distinta a la africana, *Crocuta crocuta spelaea*.

Esta cadena línea evolutiva pudiera sufrir en un futuro ciertas modificaciones, ya que hasta el Interglacial de Holstein, el registro fósil es limitado, siendo el yacimiento francés de Lunel-Viel, (Fosse, 1994; Brugal e Yravedra, 2005) uno de los mejores ejemplos para esta cronología. Otra posible teoría evolutiva, defiende que el antecesor de la hiena manchada vivió en India. Se trataría de la *Crocuta sivalensis* Falconer & Cautley, cuya distribución se remonta al Villafranchiense. Anatómicamente, la forma arcaica poseería un segundo molar superior funcional, mientras que en los fósiles más recientes es vestigial o no está presente.

Durante el Pleistoceno Medio, esta especie se expandió por Europa, bajo una forma mayor que la hiena manchada actual, *Crocuta crocuta*. Sin embargo, ésta también sufrió una gradual variación de tamaño en función de la distribución geográfica, encontrándose los animales de mayor tamaño en el sureste de Rusia, con una gradual disminución de tamaño hacia el sur y el oeste del continente.

La forma europea que habitaba Europa durante el Pleistoceno Superior, *Crocuta crocuta spelaea*, se diferencia de la forma africana por tener los huesos de las extremidades

gruesos y cortos, salvo los superiores de cada miembro, es decir húmero y fémur que eran de mayor longitud que los de la forma actual. Esta es la verdadera hiena de las cavernas, *Crocuta crocuta spelaea Goldfuss*. Se trataba de un animal carroñero altamente especializado en la fractura de huesos y acceso a la médula, para lo que contaba con una muela carnífera muy desarrollada larga y cónica junto con unos caninos relativamente débiles.

Las hienas son animales muy eficientes en la masticación de huesos. Tras un consumo prolongado, son capaces de sólo abandonar la hilera de dientes de la mandíbula inferior y los extremos resistentes de diáfisis y metapodios de las extremidades ya que estos son pobres en médula y demasiado duros. Actualmente, son las hienas manchadas. Los animales con mayor poder destructivo, ya que poseen las mandíbulas más especializadas y potentes para el consumo de huesos, junto con unas costumbres gregarias, las cuales implican que varios animales accederán al mismo tiempo a una carcasa, multiplicando de este modo el poder destructor y los daños en la misma.

En cuanto al hábitat preferido de estos animales, basándonos en trabajos actuales podemos afirmar que las hienas tienen preferencia por los espacios abiertos. Así, en el Serengeti o en el Massai-Mara, estos animales se desenvuelven mejor en zonas de herbáceas donde pueden caminar y trotar en persecución de sus presas, mientras que las zonas arbustivas quedan a merced de los leones que prefieren estos biotopos ya que la emboscada y el efecto sorpresa es fundamental en las estrategias de caza de los félidos.

Los hiénidos poseen una dieta muy flexible, que va desde los peces o cocodrilos, hasta los grandes herbívoros. Una constante de sus acumulaciones es la presencia de una gran cantidad de secciones apendiculares a las que les faltan las epífisis, así como una infra representación del resto de elementos de partes esqueléticas. Según Arribas, (1995), las acumulaciones producidas por las hienas pueden ser de dos clases: las creadas como resultado de episodios de consumo y los cubiles de cría. Estos se pueden encontrar en cuevas, abrigos rocosos u oquedades. En los cubiles de cría, los coprolitos tienden a acumularse en la entrada o los conductos que conducen a la sala de cría, mientras que en las guaridas de consumo existen gran cantidad de ellos y siempre dentro de las cavidades de ocupación y alimentación, mezclados con los restos de animales consumidos.

En los cubiles de cría, un muy importante porcentaje de los fragmentos óseos se encuentran roídos. Ello se debe a que las crías, para su desarrollo, necesitan un aporte extra de calcio, aporte que consiguen al roer e ingerir pequeños fragmentos de hueso. Este hecho, desde un punto de vista de la Tafonomía contribuye a desfigurar la apariencia original de los huesos y a crear un patrón de fractura y apariencia singular de los cubiles de hiena, compuesto en un alto porcentaje por piezas dentarias sueltas. En las guaridas de consumo, las partes esqueléticas se localizan mucho más completas, siendo la alteración menor, debido a que las hienas pierden interés por los restos una vez que han sido consumidos. Por tanto, es frecuente hallar fragmentos diafisiarios completos, los llamados tubos o cilindros. En el caso de los cráneos, este interés alimenticio se detiene una vez que ha sido consumido el hocico y el cerebro, sobreviviendo maxilares y mandíbulas completas. En los cubiles de cría es frecuente

hallar restos de individuos infantiles, muertos *in situ*. El abandono del cubil por parte de los ejemplares juveniles se establece en torno a los 9 o 12 meses de vida. La presencia de denticiones deciduales es común, ya que la dentición definitiva comienza a aparecer a las 12 semanas de vida (Kruuk, 1972). A su vez, en los comederos son menos frecuentes los restos de hiena y de presentarse, corresponden a animales adultos o juveniles de edad avanzada.

Otra diferencia entre una y otra localización producida por los hiénidos estriba en la situación de cada emplazamiento. Los cubiles de cría se encuentran en las zonas mas protegidas de las cavidades, junto a las paredes, mientras que los *locus* de consumo no parecen tener organización alguna, son emplazamientos anárquicos en los que restos de hienas, presas y coprolitos se mezclan sin orden aparente alguno.

En cuanto al perfil de restos que sistemáticamente son encontrados en emplazamientos frecuentados por hienas, los elementos presentes con mayor frecuencia son fragmentos óseos de las extremidades. Dependiendo de los estudios, algunos autores dan mayor importancia a la presencia de metapodios, (Domínguez, 1993, 1999), mientras que otros (Marean y Kin, 1998; Hill, 1983) defienden una mayor presencia de fémures, radios o tibias. A la hora de diferenciar emplazamientos de origen antrópico de los creados por hienas, parece ser que entre los humanos los patrones esqueléticos presentes pueden llegar a variar, dependiendo de la explotación que se haga de la carcasa, según el objetivo que vaya a cubrir. Esto significa que los restos de animales empleados para el consumo alimenticio variarán respecto a los cazados por la piel. En general se puede decir que en un conjunto antrópico, epífisis, falanges y carpales son comunes. Por otra parte, la fragmentación es elevada y existen marcas de corte.

En conjuntos acumulados por hienas, los restos de carnívoros ascenderán (como mínimo, al 10-15% del total de los restos), se pueden apreciar gran cantidad de marcas de dientes, elementos axiales, apendiculares y craneales, epífisis, carpales y falanges están ausentes o al igual que las diáfisis muy fracturadas pero con un alto porcentaje de la circunferencia de la caña, creando los conocidos cilindros o tubos de hueso. Otras diferencias significativas apuntadas por distintos autores (Blumenschine, 1996; Fosse, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999; Arribas, 1995; Michel, 2000) son, por un lado la menor fragmentación de los restos en los conjuntos creados por hiénidos, ello aumenta significativamente las posibilidades de identificación de los restos. Así, si en conjuntos antrópicos en pocas ocasiones se alcanza el 30%, entre los producidos por hienas es posible llegar a la identificación del 80% de los restos.

La existencia de una alta representación taxonómica entre los conjuntos arqueozoológicos acumulados por hiénidos, contrasta con los conjuntos antrópicos. En estos últimos, suelen presentar un sesgo, al haber sido las presas seleccionadas con fines cinegéticos. Las hienas, no desdeñan ninguna presa potencial, desde restos de mamut a conejo, pasando por otros grandes carnívoros. La naturaleza de los restos variará dependiendo del tamaño de las presas, de este modo entre animales de talla mediana o grande será posible encontrar partes del esqueleto apendicular y axial, mientras que en las especies de menor talla su presencia se verá limitada a esquirlas craneales y axiales. Por otra parte, una porción significativa de estos restos son fragmentos regurgitados, los cuales presentan unas perforaciones y apariencia características.

En nuestro entorno cercano, podemos afirmar que las cavidades con importantes conjuntos de hiénidos se encuentran asociados a restos de équidos, bóvidos, cévidos y rinoceronte, como sucede en el yacimiento guipuzcoano de Labeko Koba, (Arrizabalaga & Altuna, 2000) o Atxagakoa (Castaños, 2009), lo cual hace pensar en el carácter dual de los hiénidos. Tal y como sucede actualmente en África, serían animales carroñeros y depredadores. Provisionalmente es posible afirmar esto, ya que especies de la talla del rinoceronte difícilmente entran en el rango de especies a las que las hienas pudieran dar caza, por lo que, *a priori*, podemos pensar como fuente más probable de los restos óseos un consumo de carcasas de animales muertos en el entorno cercano o al precipitarse al interior, dada la función de trampa natural de Labeko Koba.

Cánidos

Los cánidos, tras las hienas, constituyen el segundo agente en importancia de destrucción y acumulación de conjuntos óseos. Estos animales también crean cubiles, como hacen las hienas, aunque el tiempo de ocupación de estos es menos dilatado que el expuesto para las hienas. El grupo genérico de los cánidos engloba a especies muy diferentes: zorros, cuónes, chacales, coyotes, lobos, dingos, licaones y perros salvajes. En nuestro entorno, las especies presentes no son todas, reduciéndose el espectro a zorros, lobos y de manera excepcional durante los momentos fríos del último Pleniglacial han sido detectadas presencias esporádicas de, *Cuon alpinus* y *Alopex lagopus*. Dentro de las características generales de este grupo, se ha de apuntar que son especies tanto cazadoras como carroñeras, que suelen centrar sus capturas en presas pequeñas que van desde presas comprendidas en pesos inferiores a 1 Kg, roedores, reptiles, aves o incluso insectos hasta taxones de 300 Kg o superiores. En este caso la caza se produce mediante la colaboración de toda una manada, como sucede entre las manadas de lobos, cuónes y licaones.

En las siguientes líneas vamos a tratar de describir las características de cada una de las especies de cánidos presentes en la Península Ibérica durante el Pleistoceno Superior. Actualmente, las especies halladas en contextos arqueológicos o paleontológicos son las siguientes: dentro de los zorros, hallamos el zorro rojo o común, *Vulpes vulpes* y excepcionalmente el zorro ártico, *Vulpes lagopus* o *Alopex lagopus*. Entre los grandes cánidos, el omnipresente lobo, *Canis lupus* y durante ciertos momentos fríos del Würm ha sido constatada la existencia de cuón, *Cuon alpinus*.

Zorro (*Vulpes vulpes*) y Zorro ártico (*Alopex lagopus*)

Pasando al estudio de las acumulaciones creados por cada especie, los zorros, cazan pequeños mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. La acción destructiva producida por estos animales sólo ha sido estudiada en los últimos años (Blanco, 1998; Mondini, 2000). En una observación de la acción de los zorros sobre carcasas de oveja consumidas anteriormente por buitres, se ha documentado la destrucción de epífisis y elementos axiales. El orden de consumo ha sido sistematizado recientemente por varios autores (Sanchis, 1999; Guillén, 2002) que han estudiado el consumo sobre restos de oveja. De sus estudios se concluye que en primer lugar son consumidas las vísceras, seguido de la

parte ventral y finalmente se produce el consumo de la zona apendicular, iniciando el consumo por la extremidad delantera y concluyendo en la trasera. En cuanto a la dispersión originada por este consumo, en restos de vaca no supera los cinco metros, mientras que en las ovejas es mayor debido al menor tamaño de los mismos.

En la Península Ibérica una importante presa de los zorros son los conejos, (Sanchis, 2000) ha trabajado con zorros de Almería, y tras analizar los restos presentes en las madrigueras, ha concluido que el consumo de conejos adultos se realiza en el exterior de las mismas, mientras que solo las presas inmaduras son introducidas en las madrigueras. Este comportamiento posiblemente se deba al volumen de las presas y a la dificultad que implica su paso a través de un estrecho pasaje. Es común a todos los restos una alta fragmentación. Sin embargo, fragmentos craneales raramente son ingeridos. Otro factor que no había sido evaluado hasta el presente trabajo es la dispersión de los restos que realizan estos animales. En periodos de cría o de sobreabundancia de presas, los zorros proceden al enterramiento de fragmentos de las presas para consumos pospuestos, originando esta acción una dispersión de los restos de las presas y por tanto, una minusvaloración del aporte global de estos animales.

Finalmente, los restos de *Alopex lagopus* son escasos en la Península Ibérica, concentrándose en el extremo norte. En el caso de la Cornisa Cantábrica sólo son tres los yacimientos en los que se ha detectado su presencia: Aitzbitarte III, Amalda y Labeko Koba. Los restos identificados en estos yacimientos son escasos, pero han permitido certificar la presencia de este taxón durante el Paleolítico Superior inicial (Altuna, 2004; Altuna & Mariezkurrena, 2004).

Perro (*Canis familiaris*)

Hemos incluido en esta descripción una breve reseña sobre la acción tafonómica de los perros, debido a que cada vez con mayor seguridad se establece la domesticación de los lobos y por tanto la aparición de los perros en el Paleolítico Superior. Por tanto, es posible que conjuntos tafonómicos antrópicos de cronología Magdaleniense e incluso hay autores que defienden la domesticación del lobo en el Solutrense, pudiesen sufrir al igual que los conjuntos originados por pueblos primitivos actuales acciones de cánidos tras su manipulación por parte de los humanos.

Varios autores han tratado de evaluar la destrucción que pueden ejercer estos animales. Por un lado, fueron realizadas experiencias sobre carcasas de ejemplares enteros, como hicieron Payne y Munson (1985), quienes establecieron que, tras alimentar a varios animales con 37 ardillas, fueron recogidos restos de 14. Hudson (1993) estudió por separado el efecto de los perros sobre los restos óseos abandonados por el pueblo *Aka* de Namibia, cuya alimentación está basada principalmente en cabra, pastoreada por ellos mismos y animales cazados en el desierto del Kalahari. Dicho estudio concluía que la acción de los perros domésticos es capaz de ocultar las marcas precedentes, de origen humano, marcas éstas, tanto de descuartizado, como despellejado de los animales consumidos y producidas por instrumentos metálicos, los cuales a priori incidían con mayor profundidad en los huesos que útiles fabricados en otro tipo de materias primas.

En esta tesis doctoral no es nuestra intención entrar a discutir acerca de la aparición de los primeros cánidos domésticos. Una serie de autores abogan por la domesticación de los primeros animales durante el Paleolítico Superior inicial, en algunas áreas del este de Europa (Germonpré et al., 2009; 2012; 2013), mientras que otra serie de autores niegan tal posibilidad (Crockford & Kuzmin, 2012).

Lobo (*Canis lupus*)

Los lobos, al contrario de lo que se pueda llegar a pensar, no han sido animales objeto de muchos estudios tafonómicos. Entre los escasos autores que han procedido a analizar los conjuntos creados por estos animales hallamos a Haynes (1980, 1982), Blumenschine (1996) o Domínguez (1994), así como los trabajos de Fosse (*comunicación personal*), aún en proceso de estudio, sobre *Kill sites* de lobos en Polonia, siendo en este lugar las presas principales: cérvidos, ciervos, corzos, alces, además de bisontes. Preliminarmente, es posible concluir que el grado de explotación de las carcasas es mayor en los grupos de animales que cazan, que en aquellos que carroñean. Esta conclusión, que parece sencilla, ha sido obtenida tras la comparación de los estudios realizados por los autores antes citados. La tafocenosis producida por carnívoros ibéricos (Domínguez, 1994), que en el mejor de los casos se nutren de presas domésticas, si es que no acuden a basureros para alimentarse. Estos conjuntos, acumulados por lobos (*Canis lupus signatus*), en la Península Ibérica, distan mucho de los conjuntos producidas por animales plenamente salvajes. Éstas manadas, habitantes de los bosques norteamericanos o europeos, estudiados por Haynes o Fosse, se alimentan exclusivamente de fauna salvajes, ya sean cazados por ellos mismos o por otros grandes depredadores siendo las interferencias humanas mínimas.

Estos últimos, conjuntos se caracterizan por la abundancia de mandíbulas, elementos axiales y apendiculares, entre los que destacan la presencia de húmeros y fémures. La intensidad del consumo no sólo varía en función del acceso primario o secundario a la fuente de alimento, sino que también depende de la abundancia o escasez de recursos, del número de individuos que participan en el consumo y la duración del mismo. De este modo escápulas y pelvis son consumidas y fracturas en distinto grado, mientras que metapodios, radios, tibias o cráneo recibirán una afección de menor intensidad. El porcentaje de marcas dejadas por estos animales es alto, presente en al menos el 50% de los huesos conservados. Sin embargo, a diferencia de los hiénidos, las fracturas de huesos largos es menor debido a la menor fuerza mandibular que son capaces de ejercer los cánidos respecto a las hienas. Así, Mech (1970) observó que cráneo, mandíbula, vertebras y huesos largos únicamente presentan evidencias de mordisqueo en los extremos y bordes.

Cuón (*Cuon alpinus*)

El cuón, *dhole*, perro rojo o perro jaro (*Cuon alpinus*) es una especie de cánido con una distribución asiática, si bien durante el Pleistoceno Superior su distribución alcanzó la Península Ibérica. Este animal tiene el mismo tamaño, una veintena de kilos y un gran parecido con el coyote, pero se diferencia de éste por su pelo rojizo y cola de gran tamaño. Se trata de un animal social que vive en jaurías de entre 5 y 50 miembros. Se

alimenta, preferentemente, de animales más grandes que él. Las presas son perseguidas y rodeadas por la manada, introduciéndose a continuación un cuón bajo ella y abriéndole el vientre de un mordisco. Con frecuencia, la presa muere desangrada, aunque no es raro que los perros comiencen a comer cuando está todavía viva. En otras ocasiones, los cuones conducen a su presa hasta el agua, donde se ahoga, para a continuación ser el cadáver arrastrado hasta la orilla donde será consumido.

Entre sus víctimas típicas están los antílopes, ciervos y jabalís (cerdo salvaje asiático). En contadas ocasiones atacan a presas de mayor talla, grandes bóvidos como el búfalo acuático o el gaur, especie de bóvido asiático salvaje; algunos testimonios, incluso, hablan de ataques excepcionales de manadas de cuones contra leopardos, osos y tigres. No se conocen ataques contra seres humanos, aunque las personas que viven en las regiones donde existen cuones aseguran que también se producen a veces, razón esta unido al ataque de animales domésticos por la que esta especie es perseguida. Por ello, el cuón se considera hoy en día una especie amenazada y se encuentra protegida en varios países.

La manada está dirigida por una pareja dominante, al igual que entre los lobos siendo ésta la única reproductora. El resto de integrantes de la jauría, contribuye a proporcionar el alimento necesario para la hembra dominante y la nueva camada, de quienes posiblemente sean hermanos y hermanas. Todos ellos son alimentados con carne regurgitada cuando el resto de la manada vuelve, tras la cacería.

Los yacimientos fósiles del Pleistoceno indican que esta especie llegó a habitar el continente Europeo e incluso América del Norte. En el caso de la Península Ibérica, la presencia de este animal parece limitarse a ocupaciones puntuales durante el Pleistoceno Medio y Superior; durante este último, los restos y yacimientos con restos documentados son escasos. Ello posiblemente se deba a que los restos óseos de este animal son extremadamente similares a los del lobo; lo cual, salvo en la característica dentición, contribuye a confundir restos de cuón con un lobo pequeño, mucho más abundante en nuestro entorno.

En la actualidad, su distribución se restringe a Asia oriental, desde el sur de Rusia y estepas de Mongolia hasta las selvas húmedas de Malasia, Java y Sumatra. Mientras que, por occidente, llegan hasta el subcontinente Indio, India, Paquistán y Bangladesh. Esta especie es más abundante en los ecosistemas boscosos que en las praderas, aunque esta apreciación pudiera ser debida a la persecución sufrida por este animal, el cual se ha visto empujado a habitar los entornos mas protegidos.

Félidos

Este grupo animal incluye, igual que los cánidos, un gran número de especies. Estos son englobados en dos tipos, especies gregarias y solitarias. Dentro de esta primera categoría sólo se incluye a los leones, tanto la forma africana, como la asiática, mientras que entre las especies solitarias se encuentran el resto de formas: leopardo, jaguar, tigre, pantera, puma, lince, gato montés, guepardo, caracal, etc. Esta conducta solitaria ha producido que carnívoros de menor tamaño, pero gregarios, como los cánidos hayan podido competir por el mismo nicho ecológico que los félidos.

Leopardo (*Panthera pardus*)

Los leopardos, *Panthera pardus*, son animales solitarios. Su distribución abarca tanto África, Asia, y hasta tiempos históricos, Noreste de Europa. Con el objetivo de caracterizar al leopardo que habitó Europa durante la última glaciación, se le ha comparado con el Leopardo de Amur o siberiano. Sus presas son variadas, desde pequeños animales, como aves, hasta ungulados de 150 kilogramos. Una conducta común de todas las especies existentes, es la del subir las presas a lugares elevados, en particular a árboles o introducirlas en cavidades protegidas, espacio que con cierta frecuencia es la boca de una cueva. El objetivo de esta conducta es el ocultar a otros carnívoros la presa y poder prolongar durante varias jornadas el consumo de una misma presa. Brain (1981) y Blumenschine (1989) coinciden en afirmar que el consumo por parte de leopardo deja marcas en las diáfisis hasta en un 90% de las ocasiones, lo cual representa, si el animal tiene la oportunidad de conservar la presa, un consumo muy intenso.

Como ya hemos mencionado, el consumo puede realizarse sobre árboles o en el interior de cuevas. Sin embargo, el transporte de las carcasas depende fundamentalmente de la presión trófica existente. Si ésta es baja, puede realizarse en el suelo. Es el caso de los jaguares, del leopardo de las nieves y pantera nebulosa, dado que en el segundo y tercer casos el medio no da alternativa a ello, mientras que en el primero, al ser el super depredador del medio selvático mesoamericano no tiene competidores capaces de robarle las presas. En medios con alta presión trófica, además de transportar la carcasa a árboles o cuevas, ha sido observado el enterramiento de los restos, encaminado a ocultar el olor de la carcasa frente a competidores como papiones, babuinos o chimpancés en África, o cuónes y chacales en Asia.

La representación anatómica en los restos abandonados suele estar compensada entre elementos apendiculares y axiales. En animales pequeños, el axial se encuentra peor representado frente a elementos apendiculares y craneales. Mientras que, en animales de tamaño medio los restos se encuentran más proporcionados (Ruiter & Berger, 2000).

Lince europeo (*Lynx lynx*) e Ibérico (*Lynx pardina*)

El lince es un felino de mediano tamaño. En el caso de la subespecie ibérica o especie, según autores, *Lynx pardina* su principal y casi exclusiva presa lo constituye el conejo. Sin embargo, Beltrán (1985) afirma haber comprobado la caza de ciervos y gamos cuando disminuyen los conejos en otoño. La caza de animales medianos como los anteriormente citados parece ser más corriente en la subespecie europea y americana, *Lynx lynx*. No conocemos estudio tafonómico alguno sobre conjuntos atribuidos a este animal, probablemente porque, salvo en época de cría y durante periodos de tiempo breves, no frecuenta un mismo emplazamiento y por tanto las acumulaciones no son, ni frecuentes, ni están constituidas por una muestra amplia.

En los años 80 del siglo XX fue reconocida una nueva especie de lince europeo. Este sería el Lince de las Cavernas, *Lynx spelaea*, de morfología similar al *Lynx pardina*, es decir, con un molar inferior más que la forma europea, presencia de M₂; pero de medidas

morfológicas similares a este último. Actualmente, aún se encuentra en discusión el origen filogenético de este animal. Pudiera tratarse de una subespecie de lince ibérico, cuya adaptación a climas fríos implicó un desarrollo de la morfología o, por el contrario se trataría de una forma ancestral del actual *Lynx pardina*. Lo que sí es seguro es que esta forma se extinguió al finalizar el Pleistoceno Superior, siendo el único representante de este grupo presente en la Península Ibérica el lince ibérico, cuya distribución potencial, vinculada a la presencia de conejo, pudiera extenderse a toda la Península y medio ambiente mediterráneo.

León (*Panthera leo*) y León de las cavernas (*Panthera spelaea*)

Los leones (*Panthera leo*) son en la actualidad los carnívoros más poderosos. Sólo son superados en talla por las formas de mayor tamaño de tigre, pero su comportamiento gregario los sitúa en la cumbre de la cadena trófica. Dada su situación, no suelen transportar las carcasas de sus presas, siendo el consumo inmediato a la muerte del animal. En los periodos de cría, las leonas proceden a apartarse de la manada durante algunas semanas, hasta que las crías puedan caminar por sí solas y seguir la marcha del grupo. Es en este momento cuando las hembras se convierten en cazadoras solitarias y, al igual que otras especies de menor tamaño, procuran buscar abrigo en oquedades tanto para ellas como para sus crías, momento en el cual acumulan cierta cantidad de restos en un mismo emplazamiento. La intensidad con que los leones alteran una carcasa varía en función de la cantidad de animales que participan en el consumo y la cantidad de presas existentes en el entorno. En momentos de abundancia, pueden llegar a abandonar las carcasas con el contenido medular intacto, mientras que en momentos de escasez, costillas, apófisis de vértebras y epífisis de huesos largos son consumidas, (Domínguez, 1994), no dejando nada para los carroñeros que habitualmente realizan consumos secundarios. La preferencia de presas se centra en taxones medios de 150 Kg, tales como cebra y ñu en África. Sin embargo, son capaces de atacar a búfalos o crías de elefante de hasta 1.000 Kg de peso.

El consumo pospuesto sólo ha sido documentado en épocas de abundancia y los restos abandonados generalmente son cabeza, metapodios y mandíbulas, siendo muy elevado el porcentaje de marcas de dientes. Estas marcas son características, irregulares, se encuentran en los extremos de las epífisis, estas son realizadas por los grandes molares (Haynes, 1981)

En Europa, durante el Pleistoceno Superior, existieron dos especies de león, diferenciándose principalmente por el tamaño de cada especie y probablemente por el origen evolutivo de cada una de ellas (Ballesio, 1980). En primer lugar, haremos referencia al más nombrado, *Panthera leo spelaea*, popularmente llamado León de las cavernas. Este animal sería el depredador de mayor tamaño que ha habitado Europa, y presentaría una talla similar a la de un Tigre siberiano actual, *Panthera tigris altaica*, animal éste de peso medio de 225 Kg aunque han existido machos de 380 Kg. En el caso del león de las cavernas, el peso medio estimado sería de 320 Kg, considerablemente superior al del tigre. Por tanto, se debe pensar en un animal capaz de depredar cualquier taxón presente en el medio ambiente peninsular durante el Pleistoceno Superior, encontrando únicamente límite en ejemplares adultos de mamut y rinoceronte lanudo.

Este animal, al igual que el resto de grandes depredadores pleistocénicos, comienza a escasear durante el Paleolítico Superior inicial. De todos modos, nunca fue un taxón abundante, (Castaños, 2005) cita hallazgos de esta especie en el Cantábrico en: La Parte, Castillo, Lezetxiki, Arrikruz, La Paloma, La Riera, Balmorí, Altamira, El Pendo, Punta Lucero, Santimamiñe, Urtiaga, Amalda y Abauntz.

En los años 80 del siglo XX, se determinó la existencia de otro morfotipo de gran félido en Europa. Éste sería una segunda especie de león, que no sería menor que el león de las cavernas por razones de diformismo sexual, como se planteó durante cierto tiempo. Este animal sería *Panthera leo* o *Panthera leo clueti*. Se trataría de la especie de león que, hasta tiempos históricos, habitó los Balcanes. Tanto macedonios, como griegos y romanos, dieron caza a los últimos ejemplares de esta especie hace unos 2.000 años. Los hallazgos de este animal son incluso más escasos que los de león de las cavernas, probablemente debido a que hasta hace escasas fechas eran asignados a *Panthera pardus* de gran talla o a *Panthera leo spelaea* pequeños (Castaños, 2005). El hallazgo de un esqueleto en la Sima de Azoleta, Gorbeia. En este caso, la etología y hábitos de la especie no presenta dudas, ya que nos han llegado mediante testimonios escritos.

Úrsidos

Finalmente, como último grupo de animales a tratar nos referiremos a los osos. En este capítulo haremos una breve referencia a estos animales, centrándonos únicamente en los trabajos etológicos y tafonómicos realizados, sobre la especie que ha llegado hasta nuestros días el oso pardo, *Ursus arctos*, ya que el siguiente capítulo lo dedicaremos a estos animales, en especial al *Ursus spelaeus* u Oso de las Cavernas.

Estos animales, *Ursus arctos*, son actualmente principalmente vegetarianos. Sin embargo, son muy capaces de cazar, desmembrar, consumir y dispersar los restos de sus presas o de consumir carroñas, particularmente en primavera, ya que tras el periodo de hibernación estas constituyen la fuente de proteínas y materia grasa mas asequible y abundante. Uno de los pocos estudios acerca de la ecología de los ejemplares de las poblaciones cantábricas, fue realizado por Clevenger y Purroy, (1991), mostrando como un oso mata una oveja por cada 23 que mata el lobo y un caballo o vaca por cada 11 que mata el lobo. Su sistemática de caza pasa por agarrar a la pieza y mediante un mordisco en la nuca matarla, solo empleando las zarpas cuando la presa tiende a huir y con el objetivo de desviscerarla. Pinto y Andrews (2002) indican que marcas de dientes aparecen entre el 20 y el 78% de los restos, abundan las epífisis y las fracturas en espiral, y a su vez, los huesos completos varían entre el 42 y el 84% del total.

Patou-Mathis (1988) y Fosse (1994, 1997) han discutido sobre el origen antrópico de varias acumulaciones, tradicionalmente consideradas como producto de la acción antrópica. A partir de estos estudios, se ha tratado de desarrollar un patrón de diagnóstico capaz de diferenciar entre las acumulaciones naturales de úrsidos y aquellas otras que puedan ser creadas por otros grandes carnívoros y humanos. Se ha concluido que las acumulaciones con un alto porcentaje de individuos infantiles, una representación anatómica abundante y compensada, con patrones de fractura poco intensos y conexiones anatómicas es probable que se deban a series creadas por los

propios osos. Los autores anteriormente citados enumeraron una serie de características de los yacimientos con presencia de osos. Estas acumulaciones, salvo pocas salvedades, son naturales, es decir producidas por la muerte de multitud de animales a lo largo de un largo periodo de tiempo, que puede abarcar en algunos casos siglos o incluso milenios. Las tres características de mayor importancia para discernir entre acumulaciones de este tipo y antrópicas serían las siguientes:

-Existencia de una mortalidad característica en los osos producida durante la hibernación, en la cual, animales seniles y crías son los ejemplares predominantes.

-La lenta deposición sedimentaria de los yacimientos paleolíticos puede mezclar materiales de diferentes orígenes. Entre ellos, suelen hallarse piezas de industria lítica, hueso quemado y marcas de corte y carroñeo sobre fragmentos óseos acarreados al conjunto por el ser humano.

-Traumatismos y fracturas *post mortem*, fruto del pisoteo de otros osos que frecuentaban la cavidad, lo cual habitualmente crea una dispersión y patrones de fractura reducidos, muy diferentes de aquellos producidos por el ser humano u otros carnívoros.

Mustélidos

Glotón (*Gulo gulo* Linneaus, 1758)

El glotón (*Gulo gulo* Linneaus, 1758) pertenece al orden Carnívora. Se encuentra dentro de la Familia *Mustelidae*, siendo el único integrante del Género *Gulo*. Tales son las peculiaridades morfológicas de este animal, que el propio Linneo menciona en su obra *Systema naturae* las dificultades que tuvo al clasificar a este animal debido a su morfología mixta entre perro, marta y oso. Para su clasificación sistemática, caracterización morfológica y ecológica hemos consultado los trabajos de Kurtén (1968, 1972) Burton (1978), Schilling, Singer y Diller (1987) y McDonald (2006). La historia filogenética de este animal se remonta hasta el Plioceno de Eurasia y Norte América. En esta vasta región habitó el *Plesigulo*, probable ancestro del género *Gulo*, presente en el Villafranquiense europeo por medio de la especie *Gulo schlosseri* cuyos restos han sido encontrados en Episcopia (Grecia). Esta forma ancestral parece ser que se desarrollaba en ecosistemas templados, ya que está asociado a fósiles de *Macaca sylvanus*. Mientras que, como es conocido, el glotón actual se halla en hábitas de clima frío.

La transición de *Gulo schlosseri* hacia la forma actual fue progresiva iniciándose durante la glaciación de Gunz, y prolongándose durante el interglaciario de Cromer. Sólo durante el Mindel II, en los niveles superiores de Mosbach e inferiores de Tornewton Cave, aparece por primera vez la forma que llega hasta nuestros días, es decir el animal clasificado como *Gulo gulo*, aunque debido a las variaciones morfológicas existentes a lo largo del tiempo, algunos autores han propuesto subespecies dentro de esta especie.

Ya en el Pleistoceno Superior, este animal habita ecosistemas circumpolares. Es frecuente en yacimientos de los Balcanes e Italia. Sin embargo, en cuanto a las

dimensiones es considerablemente mayor que ejemplares actuales. Especímenes de talla grande se encuentran durante el inicio del Holoceno en Alemania y Dinamarca. En tanto que en el resto de Europa la reducción de talla se data entre el 10.000 y 8.000 BP, durante este periodo se produce una reducción del área de distribución de esta especie.

Morfológicamente, este animal es mayor que un zorro, con una longitud corporal de hasta 95 cm y cola de 20cm. De aspecto parecido a un tejón, pero con rasgos de marta y oso, presenta una coloración marrón oscura o negra, con franja clara en los costados, que se prolonga hasta la parte superior del apéndice caudal. Presenta un cuerpo compacto, cola no muy larga y peluda, patas cortas y robustas con extremidades terminadas en poderosas zarpas. Ojos y orejas no sobresalen del perfil de la cabeza, siendo el hocico apuntado.

Existe un marcado diformismo sexual, siendo la hembra mayor que el macho. Los ejemplares de mayor talla alcanzan un peso máximo de 30 Kg, si bien el promedio gira en torno a los 20 Kg. Este animal está armado con potentes mandíbulas que le capacitan para partir huesos de animales de gran porte, como: alce, reno o ciervo. De este modo tienen acceso a la médula ósea, recurso nutricional no explotado por ninguna otra especie de este nicho ecológico. Estudios actuales han verificado la gran variabilidad de su dieta, Kurtén (1968) menciona el consumo invernal de carroñas, mientras que durante el verano, este animal se alimenta de roedores, aves, bayas e insectos. Caza herbívoros mucho mayores que él mismo, especialmente cérvidos, siempre que se presenta oportunidad e incluso, en casos excepcionales han sido documentadas disputas de presas abatidas por osos y lobos. Por otro lado, es conocida la capacidad cazadora de este animal, que mata a sus presas mediante un mordisco en la nuca seccionando la columna vertebral. Por otra parte, es frecuente la presencia de restos de glotón en yacimientos del Pleistoceno Superior asociados a restos de cérvidos.

Este animal ocupa extensos territorios, (los machos hasta 2.000 kilómetros cuadrados), en donde convergen hasta tres territorios pertenecientes a hembras con superficies cercanas a los 500 Km² lo cual convierte a esta especie en un animal con baja densidad de población. Habita en bosques perennófilos fríos, taiga principalmente, en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2000 metros. Los ejemplares con distribución mas septentrional suelen migrar durante el verano a la tundra, siguiendo a manadas de renos o caribúes. La caza de estos (en la actualidad semi-domésticos), ha originado una fuerte persecución por los habitantes de estas regiones, lo que ha llevado al glotón a situarse entre las especies consideradas como "vulnerables".

Esta especie así como su forma pleistocénica, *Gulo gulo*, es indicadora de medios fríos. Por otra parte, es uno de los carnívoros que restos más exigüos presenta en el contexto ibérico. La extensión meridional del glotón en los momentos de mayor frío de la glaciación de Würm II y III, posiblemente se situase en el límite meridional de la Submeseta Norte. Este área la hemos limitado no sólo en base a materiales paleontológicos, como era nuestra primera intención. A ellos hemos debido sumar las dos representaciones existentes en el arte rupestre. Los restos de glotón existentes en la Península Ibérica fueron identificados por Jesús Altuna (1963; Altuna & Baldeón, 1986) en los yacimientos de Lezetxiki y Mairulegorreta XI.

En el arte existe, una representación rupestre en la Cueva de los Casares (Guadalajara), publicada por el profesor Ignacio Barandiaran (1974). Años más tarde, en el Valle del río Jarama (Guadalajara) fue dado a conocer el hallazgo de una pieza de arte mueble tallada sobre defensa de paquidermo. La misma fue hallada fuera de contexto arqueológico. El hallazgo de tan singular pieza impulsó las excavaciones en el lugar del hallazgo y el abrigo rocoso denominado Jarama II. Las excavaciones arqueológicas allí realizadas situaron la probable cronología de dicha pieza en el Magdaleniense Inferior, (Jordá Pardo & García Valero, 1989). Sin embargo, no fue localizado ningún otro elemento artístico en el citado *locus*. Por otra parte, esta citada pieza de arte mobiliario fue identificada en primera instancia como un glotón. Pero tal adjudicación no ha estado exenta de polémica, ya que desde un punto de vista morfológico, del soporte empleado y acabado se trata de un elemento cuando menos singular. Nosotros, en estas líneas, no deseamos entrar en dicha polémica y nos limitaremos a recoger la existencia de tal hallazgo.

Centrándonos en los restos paleontológicos, no es mucho lo que se puede decir debido a la limitada cantidad de los mismos. En Lezetxiki (Arrasate, Guipúzcoa) fue identificado *“un fragmento de maxilar izquierdo con un fragmento del P₃ y el P₄ y M₁ enteros”* (Altuna, 1963). Los restos hallados en Mairulegorreta XI (Zigoitia, Alava) son también escasos. Se trata de un extremo distal de tibia izquierda, un metatarsiano segundo izquierdo y un metatarsiano quinto izquierdo, por tanto tres elementos de posiblemente un mismo ejemplar, (Baldeón y Altuna, 1986). En cuanto a la cronología de los restos, existe cierta problemática. Por un lado el resto de Lezetxiki se adscribe en la publicación de 1963 al Nivel III identificado como Magdaleniense, *“A la luz del ajuar asociado al resto de glotón, este investigador (J.M. de Barandiarán) ha juzgado que el estrato en cuestión pertenece al Magdaleniense.”* (Altuna, 1963) . Con posterioridad, en la Tesis Doctoral de este mismo autor la adjudicación de nivel y cronología varió, pasando a hallarse en *“la parte inferior del Nivel II”* con una cronología adscrita al Gravetiense Superior, correspondiente con el Würm III, (Altuna, 1972). Las nuevas investigaciones que se están realizando en este yacimiento podrían aportar nuevos restos y dataciones mas concretas de los mismos.

Los otros tres hallazgos presentan cronologías similares: tanto los restos de Mairulegorreta XI como los ejemplos de arte son considerados genéricamente como Magdalenienses. Los restos de la cueva alavesa, por haber sido localizados en un contexto arqueológico con escasos materiales de industria lítica que pudieran datar de dicho periodo, mientras que ambos ejemplos artísticos se consideran genéricamente dentro del estilo correspondiente al Magdaleniense. Debido a lo escaso de la muestra, decidimos ampliar a la vertiente septentrional de los Pirineos esta investigación para saber si tal escasez de restos sería generalizable al Suroeste del continente europeo. Así, en el Sur de Francia, es decir en la vertiente norte de los Pirineos y en la Dordogne, regiones ricas en yacimientos arqueo-paleontológicos y conjuntos artísticos hemos hallado escasos ejemplos de la presencia de glotón en tales registros.

La lista de sitios con restos de *Gulo gulo* es también breve, abarcando los yacimientos de L'Herm, Trois-Frères, Labastide y L'Escaie (información facilitada por P. Castaños), mientras que la lista de lugares con ejemplos de arte mueble se limita a grabados sobre

plaquetas líticas en las que han sido halladas figuras identificadas como representaciones de glotón. Estas son también muy reducidas en número. Los yacimientos son Isturitz, Mas D'Azil, Trois Frères, Saulges y Lorthet en la zona pirenaica y Les Eyzies y Laugerie-Haute ambos en la Dordoña, existiendo dentro de estos algunas representaciones discutidas sobre su asignación a animales identificables como glotones, o por el contrario, pudiera tratarse de cánidos u osos (Jordá Pardo & García Valero, 1989) .

Tras estudiar la etología actual de este animal, costumbres y distribución, es posible afirmar que la distribución de esta especie durante el Pleistoceno Superior se amplió a la Península Ibérica solamente durante pulsaciones frías del último periodo glaciario, probablemente durante el Würm II y III. Gracias a los hallazgos de Mairulegorreta XI, Jarama II, y la representación de Los Casares, indicarían la presencia de esta especie en nuestro entorno durante el Würm III. Mientras que los restos de Lezetxiki, nivel II o III, corroboran una distribución anterior, próxima al Würm II, es decir, en contextos arqueológicos del Paleolítico Superior Inicial o Paleolítico Medio final. Esta cronología parece ser todavía más incierta que la presencia de glotón en cronologías del Paleolítico Superior final, ya que la antigüedad de estas excavaciones arqueológicas, realizadas entre los años 1956 y 1968, implicó la presencia de cierto sesgo en la recuperación de restos óseos. Así mismo, el yacimiento de Lezetxiki presenta importantes problemáticas en la adscripción de los periodos culturales, ya que la presencia antrópica, siendo importante, compartió protagonismo con la existencia de altos porcentajes de carnívoros. Por otra parte, la mala conservación de los materiales, debido a procesos postdeposicionales, junto con la ausencia de trabajos tafonómicos, salvo en el nivel VI, complica la interpretación de estas ocupaciones, no pudiendo saber con seguridad cuál de estos dos agentes, humanos o carnívoros fueron fundamentales en la consecución del registro.

Otra problemática de la presencia de glotón en la Península Ibérica es el área de distribución de la especie. Si bien la presencia en los conjuntos paleontológicos del País Vasco indica indudablemente la presencia en el área oriental de la Cornisa Cantábrica, la distribución de la especie en la Submeseta Norte, aún queda en entredicho debido a que la presencia no se ciñe a restos físicos, sino a representaciones artísticas. La presencia en Los Casares de una clara figura así lo indica. El área de distribución mínima llegaría hasta el Sistema Central, como indican las representaciones de la provincia de Guadalajara, durante el Würm III. Finalmente, hemos constatado la escasez, tanto de restos, como de representaciones en un contexto más amplio, como es el sur de Francia en donde solamente son conocidos cuatro yacimientos con restos óseos y siete ejemplos de representaciones.

Todo ello nos ha llevado a concluir que esta especie sólo estuvo presente en la Península Ibérica durante los momentos de mayor rigor climático del Würm, en los que junto con ésta aparecen otras especies indicadores de contextos pleniglaciares, tales como reno, mamut o *Coelodonta*. Probablemente, este animal estuviese presente en cantidades reducidas, tal y como hoy día sucede en los medios circumpolares que habita. Esta escasez pudiera explicar tanto la escasez en depósitos arqueo-paleontológicos, como y

de representaciones (al ser raramente avistada, podría convertirse en el detonante de la plasmación en el arte).

2.3.2 Evolución de los úrsidos durante el Pleistoceno

2.3.2.a El género *Ursavus*

La historia evolutiva de los úrsidos se remonta desde los 25 o 20 millones de años (M.a.), hasta el Mioceno. En Voigtsber (Styria, Austria), dos cavidades fueron frecuentadas por pequeños carnívoros durante este periodo. Estos animales pertenecían a la familia de los perro-oso, y eran de tamaño similar a un Fox-terrier actual. La especie identificada en esta cavidad fue denominada *Ursavus brevirohinus Hofmann*; este animal poseía una dentición muy similar a la de los perros actuales y estrechamente relacionada con el mal conocido género *Cephalogale*, del Mioceno Inferior. Pertenecientes a cronologías de similar antigüedad, en Europa fueron descubiertas diferentes especies del género *Ursavus*. En las calizas de Steinheim, fue identificada la especie *Ursavus primaevus steinheimensis* Deperet-Gómez-Llueca. Otra especie, era el *Ursavus primaevus* Gaillard, cuyos restos fueron descubiertos en la cueva de Grive Saint Alban (Suiza). Este animal vivió durante el Vindoboniense Superior. La interpretación de estos restos es dificultosa, ya que la diversidad morfométrica de los restos pudiera ser indicativa de un acusado diformismo sexual. Esto podría indicar que, en vez de tres especies, se estuviese haciendo referencia a una sola. Para Erdbrink (1953) y Mclellan & Reiner (1994), las tres especies podrían considerarse como sinónimas, es decir que la diversidad hallada sería la común a cualquier especie animal. Pero debido a la escasez de restos, la composición filogenética del género resulta confusa.

Aún en estas cronologías próximas a los 20 millones de años, se han encontrado más restos del género *Ursavus* en el continente europeo. En Wintershof-West, (Baviera) fue identificado el *Ursavus elmensis* Stehlin, cuya aparición ha sido datada en aproximadamente 18 millones de años. De igual cronología, son el *Ursavus intermedius* von Koenigswald encontrado en Sigmarien (Suavia), así como otras dos especies de este amplio género el *Ursavus depereti* Schlosser, también hallado en Suavia y el *Ursavus ekerembergi brunner*, descubierto en Eubea (Grecia).

Según nos acercamos cronológicamente a periodos recientes, el género *Ursavus* fue aumentando de tamaño, desde la talla de un perro mediano, hacia formas de mayor envergadura. Dentro de este grupo, parece ser que las especies que dieron origen al género *Ursus* fueron el *Ursavus primaevus*, que evolucionaría hacia el *Ursavus intermedius* y éste a su vez daría origen al *Ursavus elmensis*, quien, como ya hemos mencionado, vivió en Europa hace aproximadamente 18 millones de años.

En la Península Ibérica, concretamente en el Can Llobateres, Sabadell, Crusanfort y Kurtén identificaron con una cronología cercana a los 12,5 millones de años las especies *Ursavus brevirohinus* y *Ursavus primaevus*. Así mismo, estos autores descubrieron un nuevo género, el *Protursus* y una nueva especie el *Protursus simpsoni* Crusanfort-Kurtén. Identificación basada en el segundo molar inferior, más cercano a las formas posteriores existentes en los úrsidos que a los cánidos, como sucedía en las especies precedentes.

2.3.2.b El género *Ursus*

El género *Ursus*, propiamente dicho, surge en Europa con el *Ursus rusciniensis* Deperet hace 10 Ma. En este periodo ocurrió un importante cambio climático global, el paso de un clima húmedo y templado a otro de características secas. Los bosques dieron paso a sabanas, praderas y desiertos, siendo un periodo propicio para el desarrollo de animales de hábitats abiertos y evolutivamente adaptados a la carrera, como antílopes y los caballos de tres dedos o *hipariones*, animales corredores adaptados a la vida en medios abiertos, así como las primeras formas de primates bípedos. Sin embargo a los úrsidos, animales adaptados a la vida en el bosque, se les pierde la pista durante algunos millones de años, entre diez y cinco millones de años aproximadamente.

Hace cinco o seis millones de años, durante el Plioceno Inferior, en lo que hoy día es América del Norte, apareció el género *Indarctos*. Se supone que este animal evolucionó desde poblaciones de *Protorsus* que alcanzaron el continente americano. Mientras que poco después, en Europa, en el Rosellón y Perpignan, (Francia) aparece el primer miembro del género *Ursus*, el *Ursus rusciniensis* Deperet, especie evolucionada desde el *Ursus minimus* Deveze-Bouillet. Esta especie posee caninos gráciles y el juego completo de premolares, aunque ya siendo menos prominentes que en el género *Ursavus*. En la actualidad, durante esta cronología, el Plioceno Inferior y en Europa se distinguen dos especies entre los úrsidos: *Ursus rusciniensis* y *Ursus minimus*, encontrándose ambas, como ya hemos mencionado, estrechamente relacionadas. Hasta la pasada década, existía otra especie de úrsido, el *Ursus avernensis* Croizet-Jobert, dentro de la cual se encuadraban dos razas. La primera el *Ursus avernensis rusciniensis* de la cual derivaría el *Ursus etruscus*, especie del Pleistoceno Inferior. Y una segunda raza, *Ursus avernensis pyrenaicus*, que actualmente se considera la continuación de la línea evolutiva del *Ursus minimus*, con características dentarias marcadamente carnívoras, tales como presencia de premolares funcionales y cúspides altas sobre los molares.

A lo largo del Plioceno Superior, habitó Europa el *Ursus minimus* Deveze-Bouillet especie con afinidad morfológica con el *Ursus thibetanus cuvier*, Oso del Tibet o del Himalaya. El mencionado *Ursus minimus*, es considerado el ancestro común de la actual forma asiática. Kurtén y Erdbrink demostraron su afinidad con la población europea del Pleistoceno Inferior, afín al *Ursus thibetanus*, llamado *Ursus mediterraneus* Forsyth-Major. Esta última especie, tras ser definida en los años 60 del siglo XX, ha sido identificada a lo largo de las costas europeas del Mar Mediterráneo. Se trataba de un animal de tamaño medio, de un peso y medidas similares al oso negro norteamericano, es decir; 1,5 metros de longitud y unos 60 Kg de peso en los machos de mayor talla.

Durante el Villafranchiense, hace aproximadamente 4 Ma, se expandieron los grandes ungulados, coexistiendo en el tiempo con el *Ursus míninus*, quien dará paso al *Ursus americanus*, oso negro en Norteamérica y al grupo del *Ursus thibetanus* en Asia. Como ya sucediera en cronologías más antiguas, también en este momento nos encontramos ante una laguna de conocimiento, no pudiéndose certificar la vía evolutiva que llevó en Europa desde el *Ursus mínimus* del Plioceno hasta el *Ursus etruscus* Cuvier del Pleistoceno. Han sido variadas las hipótesis propuestas para tratar de hallar una solución a esta encrucijada evolutiva. La primera opción pasa por admitir la existencia de una

línea evolutiva directa entre ambos. No parece ser la solución correcta, ya que, según menciona Torres (1984), los *Ursus minimus* del yacimiento de Gaville, Val d'Arno, Italia, presentan caracteres morfológicamente considerados más evolucionados que sus teóricos sucesores, los *Ursus etruscus*. Estos deberían presentar características dentarias tendentes hacia la línea espeloide, es decir cúspides bajas y alargamiento de los molares. Por el contrario, las formas arcaicas de *Ursus etruscus* se aproximan a la morfología de los *Ursus thibetanus*, animales con premolares desarrollados y por tanto funcionales, así como molares de cúspides altas, orientados hacia una dieta con un importante componente cárnico.

A la vista de este problema, otra posibilidad evolutiva sería la derivación del *Ursus etruscus* desde el *Ursus ruscinensis* del Plioceno Inferior. Lo cual generaría una amplia laguna en el conocimiento de la evolución de los úrsidos, ya que desde este periodo, hasta comienzos del Pleistoceno, se desconocería la línea evolutiva de los mismos. En esta nueva hipótesis, el *Ursus ruscinensis* evolucionaría en dos líneas paralelas. La primera terminaría por extinguirse, pasando por las especies de *Ursus avernensis* y llegando hasta el *Ursus mediterraneus*, el cual desaparecería a inicios del Pleistoceno Inferior. Mientras que en la otra rama del árbol evolutivo, el *Ursus ruscinensis* evolucionaría hacia el *Ursus pyrenaicus*, de finales del Plioceno y este, a su vez, en *Ursus etruscus* que surgiría iniciado el Pleistoceno Inferior.

Durante el inicio del Villafranquiense Medio, 2,5 millones de años, los caballos actuales alcanzaron Eurasia, procedentes de Norteamérica. Al mismo tiempo, surgió el *Ursus etruscus* animal del tamaño de un oso negro americano actual, con un peso medio de 50 Kg. Especie que adquirirá progresivamente mayor talla. De este modo, en el Interglacial de Tiglian, 1,5 Ma, contará con un tamaño similar a un oso pardo actual, 200-250 kilogramos. Este animal aún tendrá caracteres arcaicos, como es una dentición con premolares funcionales, comparable a los cánidos y a los taxones precedentes de úrsidos.

Con la llegada al Pleistoceno y en el transcurso de la glaciación de Donau, hace 1 millón de años, surge otra especie en la familia de los úrsidos el *Ursus savini*, (Kürten, 1968). Descendiente del *Ursus etruscus*, se trata de la forma existente durante el posterior interglacial de Waalian. Durante la glaciación de Günz, 900.000-800.000 años BP, aparecen formas evolucionadas desde el *Ursus savini* en Europa, siendo tal vez formas que migraron desde el este de Europa. Es también en este punto del entramado evolutivo donde existe gran discrepancia de pareceres, debido a que, para algunos autores, la existencia de la forma *savini* es artificial, incluyéndose a dicha especie dentro de la variabilidad del *Ursus etruscus*, (Torres, 1984).

A estas dos teorías evolutivas se ha de añadir una tercera vía, abierta en 2001, gracias a los hallazgos realizados en el yacimiento burgalés de Gran Dolina, Sierra de Atapuerca, Burgos. En concreto en el nivel TD6, donde fue identificada y publicada una nueva especie de oso diferenciado de *Ursus etruscus* o *Ursus savini*. Este animal fue bautizado como *Ursus dolinensis* por García y Arsuaga (2001) y García (2003). Los restos correspondientes a esta especie fueron hallados, en un sondeo de 3x2 metros, junto a 100 restos de *Homo antecessor* con signos de canibalismo y una cronología cercana a los 900.000- 800.000 años. Mientras que en edades próximas a los 1,2- 1,3 millones de años,

en el yacimiento de Elefante, Sierra de Atapuerca, Burgos, fue hallado un fémur de oso, presuntamente *Ursus dolinensis* con marcas de corte. Lo que atestiguaría el aprovechamiento cárnico por parte de humanos de un úrsido, convirtiéndose este en el caso de mayor antigüedad constatado (García, comunicación personal)

El *Ursus dolinensis* sería un animal con características similares al oso pardo actual, pero emparentado con el linaje espeloide, poseedor de una dentición sencilla, en la que los molares presentarían pocas cúspides. Muestra presencia de P3 superior y carniceras muy cortantes, lo que atestiguaría una tendencia hacia el carnivorismo. Recientemente, esta especie ha sido identificada en el nivel cinco de Untermassfeld. (Turingia, Alemania). Tras consultar a varios autores, parece ser que la existencia de una forma intermedia entre *Ursus etruscus* y *Ursus deningeri* es posible. Sin embargo, debido a la escasez de restos y la amplia variabilidad morfológica dentro de estas especies, es probable que las varias formas en la actualidad clasificadas como especies distintas puedan llegar a incluirse dentro de una sola especie.

2.3.2.c Los osos de las cavernas: *Ursus deningeri-spelaeus*

El *Ursus etruscus Cuvier*, es la primera especie de úrsido en alcanzar el éxito ecológico preluendo a las otras dos especies espeloides, el *Ursus deningeri* Reichenau y *Ursus spelaeus* Rosenmuller-Heinroth, que le sucederán durante el Pleistoceno. Del *Ursus etruscus* no existen abundantes fósiles, si los comparamos con sus sucesores. Los hallazgos están relacionados con medios de sedimentación fluvio-lacustres. Estos no son los medios ideales para la conservación de los fósiles, ya que estos se destruyen o dispersan con gran facilidad. Considerando este importante sesgo en la conservación, es factible afirmar que este animal tuvo importantes poblaciones (Torres, 1984). El *Ursus etruscus Cuvier*, se expandió por toda Eurasia durante el Pleistoceno Inferior. Es la especie antecesora de las dos ramas evolutivas de osos del Pleistoceno Superior, oso deningeri-de las cavernas y oso pardo. Así, la rama europea dará origen a la línea *deningeri-spelaeus*, mientras que la forma asiática evolucionará hacia el *Ursus arctos* Linnaeus. Esta especie invadirá Europa en sucesivas oleadas, valiéndose de los óptimos climáticos durante el Pleistoceno Superior.

Los úrsidos europeos, tradicionalmente, han sido agrupados en dos conjuntos, en función del tamaño de cada especie. Por un lado, los grandes úrsidos, *Ursus deningeri-spelaeus*, *Ursus arctos* y *Ursus prearctos* y un segundo grupo, que comprendería las formas de menor tamaño, afines al *Ursus thibetanus*. En Europa, la línea evolutiva se especializa en el hipocarnivorismo, comenzando dicha especialización en el *Ursus deningeri* a lo largo del Pleistoceno Inferior y Medio. Y terminando, dicha especialización con la extinción del *Ursus spelaeus*, al finalizar el Pleistoceno Superior. Esta línea evolutiva está excepcionalmente bien documentada por hallazgos fósiles en cavidades de prácticamente toda Europa.

Hace 700.000 años, durante el interglaciar de Cromer, se produjo la última inversión en el campo magnético terrestre. Es en este periodo, cuando la asociación de fósiles humanos y de úrsidos se generaliza. Tanto en Petralona, Heidelberg, como en Atapuerca, el *Homo Heidelbergensis* se halla asociado con *Ursus deningeri* von Reichenau (García,

2003). Este animal fue definido por primera vez en las Arenas de Mosbach: se trata de un oso grande, en el que todavía existen caracteres que recuerdan sus orígenes etruscoïdes. Algunos autores, en vez de referirse a este animal como especie, prefieren mencionar el concepto de grupo, ya que, como sucederá con su sucesor, el oso de las cavernas, las diferencias morfológicas, métricas y grado de evolución no son claras, lo que lleva a que no sea sencillo el definir ante qué especie de oso nos hallamos. Debido a lo complejo de establecer una frontera en momentos de transición, entre especies, es habitual consultar publicaciones en las que se mencionen formas, etruscoïdes o espeloides, sin decantarse por una u otra especie. Según Torres (1984), esta pudiera ser la mejor solución filogenética, debido a que la rápida evolución entre *U. etruscus* y *U. deningeri*, en contextos muy diferentes, parece haber dado origen a formas múltiples. Coexistieron desde formas arcaizantes, es decir etruscoïdes, con formas hiper evolucionadas, spelaeas, además de poblaciones morfológicamente intermedias.

Volviendo a hacer referencia a la polémica existente para el *U. savini* y *U. dolinensis*, (Torres, 1984) se muestra partidario de englobar la primera forma, ya que la segunda aún no se encontraba definida, dentro de este grupo Deningeri, como una subespecie con rasgos arcaizantes, pasándose a llamar *Ursus deningeri savini* Andrews. Esta especie estaría definida a través de los hallazgos de la cueva de Bacon Forest Bed, (Inglaterra). El representante típico de la especie, *Ursus deningeri deningeri* von Reichenau, fue definido gracias a los fósiles de Mosbach, Mauer y Forest Bed. Estos animales habitaron Europa a lo largo del periodo Cromer-Mindel. Durante la glaciación de Mindel e interglaciar de Holstein, hace unos 300.000 años, el *Ursus deningeri* aumenta progresivamente de tamaño. Es en este punto cuando se observan las formas más evolucionadas del grupo, caracterizadas por el *Ursus deningeri suevicus* Koby y *Ursus deningeri* Romaevius. Posiblemente ambas subespecies fuesen una, en un último paso evolutivo anterior a las primeras formas spelaeas.

El *Ursus spelaeus* Rosenmuller-Heinroth constituye el final de esta línea evolutiva. Podría definirse como el final del proceso de desarrollo del esqueleto, cada vez más robusto, junto con un constante aumento de las dimensiones y complejidad dentaria. Esta especie se extendió por toda Europa en grandes poblaciones, y así han sido recuperados conjuntos compuestos por restos de miles de ejemplares. De la misma manera, se extinguió tras una rápida decadencia al finalizar el Pleistoceno sin dejar sucesores. Es a inicios de la glaciación de Riss cuando es posible hablar de formas arcaicas de *Ursus spelaeus*, las cuales, durante el interglaciar de Eem alcanzarán la forma típica asociada a esta especie, que se extinguirá a finales del Würm III. Las formas rissenses, las menos frecuentes, son de menores dimensiones, con modelos dentarios simples, perteneciendo las formas de mayor tamaño al Riss-Würm y Würm (Torres, 1984, Altuna, 1972, Kurtén, 1968).

Existen algunas subespecies o variedades de gran o reducido tamaño, como son el *Ursus spelaeus minor*, de pequeña talla, el *Ursus spelaeus odessanus*, siendo esta la subespecie de mayor envergadura o el *Ursus hercynica rode*, forma enanizada alpina, descrita por Ehrenberg, las cuales por lo inadecuado de su biotopo redujeron su tamaño (Torres, 1984). También es posible citar una forma esteparia, el *Spelearctos spelaeus rossicus* Borissiak, con un hocico ancho en forma de pala, probablemente adaptado a excavar y

consumir tubérculos, con un característico cuarto premolar inferior con catorce cúspides y caninos poco desarrollados. Respecto al biotopo en el que pudiera habitar la línea deningeri-speloides, la realidad es que el grado de conocimiento resulta insuficiente, debido a que durante las cronologías más antiguas los restos descubiertos se sitúan en medios lacustres o eólicos (loess), con un deficiente grado de conservación. Mientras que los últimos animales de esta especie, aquellos que vivieron en Europa durante el Würm, parece ser que ocuparon cavidades cársticas, posiblemente forzados por el empeoramiento climático. Por contra, el *Ursus spelaeus*, como su propio nombre indica, era de hábitos cavernícolas, al menos durante el periodo invernal.

Esta afirmación es certificada mediante la presencia de restos de miles de individuos repartidos por todo el continente. Este animal habitaba desde las llanuras costeras (históricamente han sido recuperados huesos de osos en las artes de pesca en lo que hoy es el Canal de la Mancha y Mar del Norte), hasta zonas de montaña, a más de 1.500 metros de altitud. Si bien es cierto, que también han sido encontrados osos de las cavernas en cotas superiores a 2.000 o 2.200 metros sobre el nivel del mar. Estas poblaciones a tan elevada altitud han sido localizadas en los Alpes austriacos y suizos, en sitios tales como Screiberwand, Dachtein, Salzofen en Bad Ausse o Schlottloch. Las poblaciones allí localizadas correspondían con animales enanos, para los que no era adecuado el biotopo en el que se hallaban, según Kurtén (1976).

Por otro lado, parece ser que el *Ursus arctos linneaus* evolucionó desde el *Ursus etruscus* en su forma asiática, hasta quedar aislado de las poblaciones europeas durante la glaciación de Riss hace unos 500.000 años. Es objeto de debate el conocer cuándo ocurrió la migración de los primeros *Ursus arctos* hacia occidente. Kurtén (1972) opina que esta se produjo en el interglacial de Holstein. Formas arcaicas del actual oso pardo emigraron a Europa, hallando a este animal repartido por la geografía europea hace 250.000 años. Posteriormente, en un momento no bien conocido, llegó a colonizar el norte del continente americano. Mientras, otro grupo de autores retrasa dicha emigración al Interglacial Riss-Würm.

En la Península Ibérica, Trinidad de Torres, en el transcurso de sus estudios ha hallado conjuntos con mayoritaria presencia de *Ursus spelaeus*, en los que el *Ursus arctos* aparece en reducido número. Las cuevas que se incluyen en este caso son, Cueva del Reguerillo, Cueva de los Casares, Cueva de Toll, Troskaeta, Ekain y Lezetxiki (Torres, 2004), entre los conjuntos de mayor importancia en cuanto a número de restos. Es evidente que dicha asociación existió, pero no parece que el oso pardo fuese competidor del oso de las cavernas. En gran parte de los conjuntos, la muestra del primero se limita a unos pocos huesos. Mención aparte merece la presencia de osos pardos en cronologías pleistocénicas en la Península Ibérica, en zonas no colonizadas por el *Ursus spelaeus*. En estas áreas, tales como, la Fachada Atlántica portuguesa, en Furninha o Fontainhas o el Sur peninsular, en Genista Cave o Dewil's Tower, la forma de *Ursus arctos* es la de un animal de gran talla, similar al *Ursus arctos nemoralis* del Holoceno de Dinamarca o al *Ursus arctos* de Predmosti (República Checa) de finales del Würm (Torres, 1984). A finales de este periodo, cuando ya ha comenzado el declive del oso de las cavernas, en la Península Ibérica se produce una colonización masiva por parte del oso pardo.

En este punto, hemos de decir que debemos romper las ideas más corrientes existentes

respecto al hábitat ocupado por este animal. El oso pardo prefiere los biotopos situados a baja altitud, ya sean llanuras costeras, o bosques situados a baja altitud en los que encontraría alimento en abundancia. Y sólo en tiempos históricos este animal ha sido progresivamente empujado al hábitat de montaña, más escarpado y al que se adapta de manera mucho deficiente, tanto a sus necesidades alimenticias, como locomotrices. Siendo el origen de esta pérdida de hábitat el hecho de que humanos y osos ocupamos nichos ecológicos idénticos.

Retrocediendo en la cronología hasta el Pleistoceno Medio, la hipótesis más extendida acerca de la evolución del oso pardo es la ya planteada: una emigración tardía, en torno a 90.000 u 80.000 años BP para la aparición del *Ursus arctos* en Europa, en opinión de Torres (1984, 2004), García (2003) y Pinto; Andrews & Etxeberria (2005), si bien es cierto que en conjuntos del el Pleistoceno Medio han sido identificados como *Ursus arctos* algunos restos. Para dar explicación a este fenómeno, Boule en 1919, propuso la existencia de otro úrsido en Europa durante el Pleistoceno Medio. Esta especie tendría el nombre de *Ursus prearctos* Boule, siendo básicamente una rama evolutiva del *Ursus etruscus* que no evolucionó hacia formas espeloides, según Kurtén (1968 y 1972). Esta hipótesis podría ser finalmente confirmada ya que, durante los años 80, en Pinilla del Valle, Madrid, en Alférez, Molero y Maldonado (1985), fue hallado material de esta especie en el yacimiento de Camino, hallazgo que las actuales excavaciones en dicho emplazamiento deberían refrendar o descartar.

El *Ursus prearctos* era un animal con esqueleto robusto y corto, con dentición marcadamente carnívora. Este animal se extingue antes de la llegada del oso pardo a Europa, siendo relativamente frecuente en yacimientos ibéricos del Pleistoceno Medio, tales como el citado de Pinilla del Valle, Madrid, Mollet, Girona o Trinchera del Ferrocarril, Sierra de Atapuerca, Burgos. Dada la reciente aceptación de la existencia de esta especie, en los años 80 del siglo XX, aún son muchos los conjuntos mesopleistocenos a revisar en los que pudiera encontrarse esta especie bajo el calificativo de *Ursus arctos*, lo cual atrasaría la aparición de esta especie hasta el Pleistoceno Superior. (Alférez, Molero y Maldonado, 1985; Torres, 1984 y García, 2003)

Una evolución del *Ursus arctos* es el *Ursus maritimus*, comúnmente conocido como oso polar. Estudios morfológicos a partir de los restos óseos y genéticos, estudios del ADN(m), indican que hace unos 130.000-110.000 años BP, en lo que hoy es el norte de Siberia, una población local de oso pardo evolucionó en un breve periodo de 10.000 años hasta el oso polar (Kurtén, 1968; Lindqvist et al., 2010). Sin embargo recientes estudios a partir del genoma albergado en el núcleo de las células, ADN(n) ha alterado completamente este planteamiento, ya que el estudio de un conjunto de muestras obtenidas sobre osos actuales ha arrojado como resultado una divergencia genética mucho más antigua. La divergencia evolutiva habría sucedido hace 600.000 años (entre 338.000 y 934.000 años) (Hailer et al., 2012), lo que alteraría sensiblemente el esquema evolutivo, ya que el *Ursus maritimus* sería un descendiente del *Ursus etruscus*, el cual habría continuado evolucionado durante el Pleistoceno Medio hacia el *Ursus arctos*.

Esta publicación (Hailer, 2012) trata de explicar los resultados obtenidos anteriormente,

a través del ADN(m). La existencia de un proceso de hibridación a finales del Pleistoceno Medio final o principios del Pleistoceno Superior inicial, periodo durante el que ejemplares de oso pardo y polar se habrían reproducido, tal y como recientemente ha sido demostrado en Canadá, donde han sido hallados algunos ejemplares híbridos pero con capacidad de reproducirse. Consecuencia ello, de la reducción del hábitat del oso polar, quien debe esperar más tiempo a la formación de la banquisa polar, mientras que el oso pardo americano, grizzli, cada vez ocupa hábitats más al norte al ser las condiciones climatológicas más benignas, lo que crea la posibilidad de fenómenos de hibridación como los documentados en 2010 y 2011.

El *Ursus maritimus* es un animal totalmente adaptado a una dieta exclusivamente carnívora, en un medio frío y anfibio. Debido a estas nuevas condiciones, ha transformado su dentadura, con molares de altas cúspides y carniceras muy desarrolladas, mientras que, a modo de adaptación a un medio helado y acuático, ha desarrollado extremidades palmípedas.

Para concluir, hemos de mencionar al grupo de los osos de pequeño tamaño, emparentados con el *Ursus thibetanus* actual. Este grupo, que habitó Europa desde inicios del Mindel hasta el Pleistoceno Medio, estuvo presente bajo variadas formas. En el área mediterránea recibe el nombre de *Ursus mediterraneus* Major, animal que se extingue con la llegada del Pleistoceno Superior, es decir, en el momento en el que su competidor directo, *Ursus spelaeus* alcanza mayor éxito ecológico (Kurtén, 1976).

Finalmente, hemos de referirnos a otras formas de úrsidos actualmente existentes, pero de los que desconocemos su origen evolutivo. Entre ellos se encuentran el oso malayo, *Helarctos malayus*, el oso de la India u oso bezudo, *Melursus ursinus* o el oso de anteojos de los Andes, *Temarctos ornatus*. Las especies asiáticas, parece ser que evolucionaron adaptándose a los nuevos medios a los que se enfrentaban, a partir de alguna forma de *Ursus thibetanus*. Mientras que los osos negros norteamericanos, *Ursus americanus* y el *Temarctos ornatus* andino, hipotéticamente, debieron evolucionar desde alguna población de *Ursus minimus* o *Ursus thibetanus* que alcanzase las costas norteamericanas a través del Estrecho de Bering, hace aproximadamente cuatro millones de años como posteriormente lo hizo el *Ursus arctos* a lo largo del Pleistoceno.

Mención específica merece el *Ailuropoda melanoleuca*, conocido como panda gigante, especie que desde su descubrimiento para la ciencia en 1869 por el padre David, en Sichuan, China y hasta la realización de análisis genéticos en las décadas de los años 80 y 90 del siglo XX, no ha sido definitivamente adscrita a la familia *Ursidae*, constituyendo un género compuesto por esta única especie. En la actualidad, son paleontólogos chinos quienes tratan de hallar el posible origen de esta especie, la cual reúne una serie de singularidades ausentes en el resto de los integrantes de esta familia. Cabe destacar la presencia de un apéndice extra en las extremidades delanteras, mal llamado “pulgar oponible” que, sin embargo, no es un dedo, sino un hiper-desarrollo de los huesos de la muñeca. También destaca la propia dieta de este animal, compuesta en un 80% por materia vegetal, en particular bambú, si bien no excluye totalmente la carne.

2.3.2.d Esquemas evolutivos

En este apartado pasamos a resumir brevemente y de modo gráfico la evolución filogenética de los úrsidos en los últimos 20 millones de años, según los dos de los principales investigadores, Kurtén (1976) y Torres (1984), junto con la visión actual de este proceso evolutivo.

En el primer caso, Kurtén (1976) observa cómo el esquema evolutivo general es lineal. Fruto de las lagunas presentes durante grandes periodos cronológicos. En el esquema realizado por Torres (1984), se limita al análisis de los morfotipos presentes en Europa, dejando de lado las formas asiáticas y americanas. Siendo, como hemos mencionado anteriormente, el grado de conocimiento de la historia evolutiva de estas últimas mucho peor que en las especies euroasiáticas. Finalmente, en el esquema evolutivo que se maneja en la actualidad, primera década del siglo XXI, aún existen lagunas en el estudio de la filogenética de los úrsidos. En las líneas precedentes hemos tratado de analizarlas detenidamente tratando de explicar las diversas interpretaciones según los autores consultados.

Finalmente, debemos mencionar que el esquema válido en la actualidad se ha mantenido en vigor desde los años 80, sufriendo, según avanzan los estudios y se producen nuevos descubrimientos, pequeños cambios que afectan a ciertos periodos cronológicos (Schweizer, 1999; García 2003; Pinto; Andrews & Etxeberria, 2005; Argant, 1995; Grandal d'Anglade et al., 2011) pero que, sin embargo, hasta el momento han respetado la estructura principal. La cual parece ser bastante cercana a la realidad para las especies europeas y asiáticas, mientras que aún queda bastantes progresos que realizar para las formas americanas.

Tabla 2.2 Propuesta evolutiva según B. Kurtén (1975).

Age (years)	Ursawus line	Cave Bear	Brown Bear	Polar Bear	Black bear	Black bear
Now			U. Arctos	U. Maritimus	U.Thibetanus	U. American.
0			↑	↑	↑	↑
End Ice Age -10.000		U. Spelaeus				
Holsteinian		↑ U. Spelaeus				
300.000						
Cromerian		U. Deningeri	U. Arctos	—		
700.000						
Waalian		U. Savini				
1.000.000						
Tiglian		U. Etruscus	—			
1.500.000						
Mid- Villafr.		U. Etruscus	—		U. Thibetanus	U. American.
2.5 million						
Early Villafr.		U. Minimus				
3.5 million						
Pliocene		U. Minimus				
5 million						
Late Miocen	Ursawus	Protursus				
10 million	↑					
Early Miocen	Ursawus	—				
10 million						
Pre-Miocene	Dog like ancestor					

aporte cárnico se localiza en primavera ya que, tras el periodo de hibernación, éstas constituyen la fuente de proteínas y materia grasa más asequible y abundante, al quedar al descubierto restos de animales muertos durante el invierno que son consumidos por los osos en este momento. Aún en la actualidad la cuantificación de los daños producidos por el oso es materia de debate. Uno de los pocos estudios acerca de la ecología de los ejemplares de las poblaciones cantábricas fue realizado por Clevenger y Purroy (1991), mostrando como un oso mata una oveja por cada 23 que mata el lobo. Y un caballo o vaca por cada once que mata el lobo. Su sistemática de caza pasa por agarrar a la pieza y, mediante un mordisco en la nuca, matarla. Sólo emplea las zarpas cuando la presa tiende a huir y con el objetivo de desviscerarla. Pinto y Andrews (2002) apuntan que marcas de dientes aparecen entre el 20 y el 78% de los restos de dientes. Abundan las epífisis y las fracturas en espiral, a su vez los huesos completos son comunes entre el 42 y el 84% del total.

Mientras que los datos disponibles acerca del *Ursus spelaeus* son mucho más pobres. Estos se han basado tradicionalmente en el análisis morfológico de los restos hallados en las cuevas del continente europeo. Así Kurtén (1968, 1976) o más recientemente Argant (1995) han defendido una dieta casi exclusivamente vegetariana, basándose en la evolución de la dentición del oso de las cavernas, evolucionando hacia una cada vez mayor complejidad con la presencia de multitud de cúspides secundarias diseñadas para el procesado de la materia vegetal. A ello ha de añadirse el estado de desgaste extremo observado en estos úrsidos, propio de animales con una dieta extremadamente abrasiva, producida por las partículas de sílice existentes en los vegetales. Más recientemente, estas apreciaciones han sido refrendadas por los estudios de isótopos estables del carbono (C13) y nitrógeno (N15), siendo ambos elementos indicadores de la dieta a largo plazo de cada ejemplar analizado (Grandal d'Anglade et al., 2011). Hoy en día sin embargo, mediante el estudio tafonómico de los restos hallados en cuevas, podemos indicar la existencia de un comportamiento carroñero entre estos osos. Este pudiera ser un comportamiento puntual, pero que sin embargo, no ha de ser despreciado dentro de la etología del oso de las cavernas.

Pathou-Mathis (1988) y Fosse (1994, 1997) han discutido sobre el origen antrópico de varias acumulaciones tradicionalmente consideradas como producto de la acción antrópica. A partir de estos estudios, se ha tratado de desarrollar un patrón de diagnóstico capaz de diferenciar entre las acumulaciones naturales de úrsidos y aquellas otras que puedan ser creadas por otros grandes carnívoros y humanos. Han concluido que las acumulaciones con un alto porcentaje de individuos infantiles, una representación anatómica abundante y compensada, con patrones de fractura poco intensos y conexiones anatómicas, es probable que se deban a acumulaciones creadas por los propios osos. Los autores anteriormente citados enumeraron una serie de características de los yacimientos con presencia de osos. Estas acumulaciones, salvo pocas excepciones, son naturales, es decir producidas por la muerte de multitud de animales a lo largo de un largo periodo de tiempo. El cual puede abarcar en algunos casos siglos o incluso milenios.

Las tres características de mayor importancia para discernir entre acumulaciones de este tipo y antrópicas serían las siguientes:

-Existencia de una mortalidad característica en los osos, producida durante la

hibernación. En las que animales seniles y crías son los ejemplares predominantes.

-La lenta deposición sedimentaria de los yacimientos paleolíticos puede mezclar materiales de diferentes orígenes. Entre ellos, suelen hallarse piezas de industria lítica, hueso quemado y marcas de corte. Por otra parte, la existencia de prácticas de carroñeo sobre fragmentos óseos acarreados al conjunto por el ser humano es posible.

-Traumatismos y fracturas *post mortem*, fruto del pisoteo de otros osos que frecuentaban la cavidad. Lo cual habitualmente crea una dispersión y patrones de fractura reducidos, muy diferentes de aquellos producidos por el ser humano u otros carnívoros.

El oso de las cavernas en la Península Ibérica

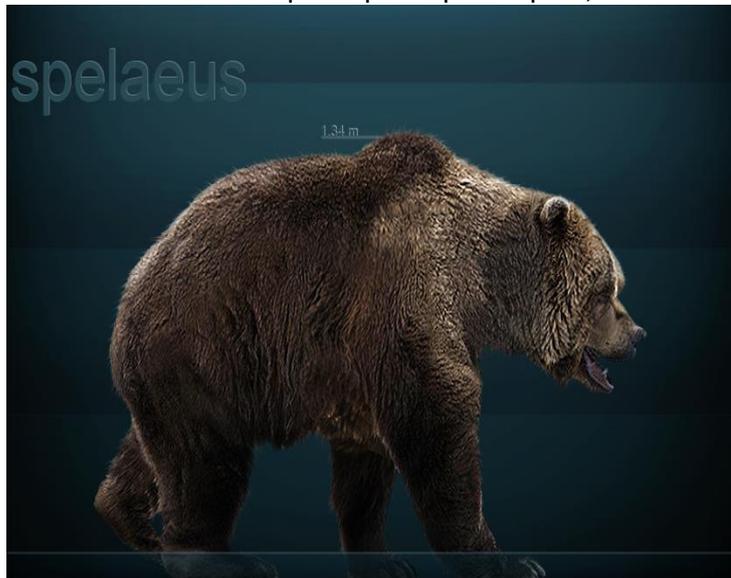
En este apartado nos limitaremos a realizar un breve resumen acerca de la importante presencia que tuvo el oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*) a lo largo del Pleistoceno Superior. Debido a que en sucesivos capítulos de este trabajo vamos a tratar extensamente diversos aspectos de la etología y dispersión de la especie, aquí nos limitaremos a exponer algunos datos.

Esta especie, habitó únicamente la mitad norte de la Península Ibérica, situándose el extremo sur de su distribución en el Sistema Central, con los dos yacimientos meridionales, la Cueva de los Casares y la Cueva del Reguerillo. Debido a la gran abundancia de este animal, especialmente en la Cornisa Cantábrica, han sido varios los autores que han planteado la hipótesis de la existencia de una importante población en esta área geográfica (Altuna, 1972 y Torres, 1984). Otra hipótesis ha sido una posible extinción retrasada en el tiempo con respecto al resto de regiones limítrofes. Esta afirmación, recogida en distintos trabajos (Kurtén, 1976), contribuyó a defender la hipótesis del “refugio cantábrico”. Parece ser que este hipotético retraso en la desaparición no se ha constatado entre los hallazgos paleontológicos, y la extinción ha sido comprobada, al igual que en el resto de especies de megafauna pleistocénica, durante el Würm IV, coincidiendo con el Magdaleniense Inferior. Es posible afirmar que la extinción de este plantígrado fuese más repentina que el de otras especies, ya que parece ser que en un breve plazo, delimitado en unos pocos miles de años, pasa de ser una especie abundante, a desaparecer del norte peninsular.

Se piensa que el *Ursus spelaeus* halló en el medio cantábrico un biotopo idóneo constituido por bosque mixto, junto con amplios espacios abiertos. Como consecuencia, el medio pudo albergar poblaciones importantes. El ser humano, durante el proceso de desaparición, ejercería cierta presión sobre esta especie mediante la existencia de episodios de caza o de ocupación competitiva de cavidades. A pesar de ello, no parece ser que esta causa fuese la única, ni la principal, para explicar el porqué de la desaparición de este plantígrado. Dicha explicación es aún menos clara si tenemos en cuenta que otra especie de plantígrado, el *Ursus arctos* tuvo un importante éxito ecológico tras la desaparición del oso de las cavernas, distribuyendo su presencia por toda la Península Ibérica y viendo menguada sus poblaciones sólo en cronologías históricas y debido a una persecución sistemática por el ser humano.

En la Cornisa Cantábrica, hemos documentado la presencia del *Ursus spelaeus* en 34 localidades y un total de 75 yacimientos. Queremos reiterar que este listado es parcial ya que seguramente sean muchas las publicaciones en las que se hace referencia al hallazgo de restos de este animal que se nos hayan pasado inadvertidas. A pesar de ello, la existencia de este significativo número de cavidades con presencia de esta especie hace del área cantábrica una región de gran interés para estudiar todos los aspectos relacionados con esta especie. Junto con los Urales, Cárpatos y Alpes, es uno de los sistemas montañosos de mayor riqueza paleontológica.

Si los montes cantábricos presentan una concentración muy importante de restos, no hemos de olvidar otros emplazamientos, como son los pirineos aragoneses o de Lleida. Todos ellos son yacimientos muy particulares, ya que se encuentran a importantes altitudes. Entre ellos destaca la Cueva de Coro Tracito, situada a 1.200 metros de altitud, muy por encima de la media de yacimientos ibéricos, localizados por regla general a cotas cercanas a los 600-800 metros. Ello nos indica que, al igual que en los Alpes, esta especie era capaz de sobrevivir en biotopos a priori poco aptos, es decir medios de alta



montaña en los que los recursos alimenticios escaseaban. La distribución de este taxón llega hasta Girona, pero en este caso nos encontramos con poblaciones ligadas a medios boscosos mediterráneos, a lo largo de la costa o de la media montaña.

Representación artística de un macho de Ursus spelaeus

Finalmente, los últimos conjuntos son los situados en torno al Sistema Central. Estos son los más meridionales, por lo que Torres (1984) plantea la posible explicación de la no presencia en áreas más meridionales, como consecuencia de las necesidades ecológicas. Junto al de la propia existencia de la Meseta Sur, que no sería un medio en el que este animal pudiese sobrevivir o transitar hasta alcanzar otros territorios más al sur de la península en los que adaptarse, como pudieran ser las serranías de Andalucía.

Sólo nos queda por añadir que el estudio de nuevas acumulaciones, junto con el análisis de yacimientos ya excavados y estudiados en décadas precedentes, han de servir para completar una nueva visión de la presencia del *Ursus spelaeus* en la Península Ibérica,

así como de la importancia que tuvo este animal en el paisaje del Pleistoceno Superior. A este respecto, podemos añadir que estudios que estamos realizando indican la importancia de la acción de los osos de las cavernas en las acumulaciones paleontológicas, siendo ellos mismos quienes consumían las carcasas de sus propios congéneres en el interior de las cavidades, posiblemente al despertar del letargo invernal. Por otra parte, también es interesante destacar la no exclusión de la presencia antrópica con la de estos animales, ya que las ocupaciones de las cuevas por parte del *Ursus spelaeus* se producían durante el invierno. Mientras que los seres humanos u otros agentes acumuladores del registro fósil pudiesen utilizar las cavidades durante otros momentos del año, originando de este modo palimpsestos de gran interés.

Estos conjuntos formados por los osos de las cavernas nos permitirán, mediante el estudio del registro fósil desde la Arqueozoología, conocer mejor los hábitos etológicos de la especie, como la hibernación en grupo o solitario, la documentación de daños en multitud de restos óseos de oso de las cavernas, que pudieron ser producidos por otros ejemplares de la misma especie o por diversos carnívoros. Todas estas son preguntas que mediante este trabajo de investigación y otros que esperamos desarrollar en lo sucesivo podremos contribuir a esclarecer.

El oso pardo en la Península Ibérica

En este apartado, pretendemos realizar una breve introducción sobre los principales aspectos de la etología del *Ursus arctos*, ya que en este trabajo le dedicaremos todo un punto. Esta especie es un habitante característico de los bosques de Europa, Asia septentrional y América del Norte. Aunque al inicio del Holoceno su distribución alcanzaba el norte de África, Asia Central y Centroamérica, en este vasto territorio habita bajo ocho formas o subespecies, que se diferencian unas de otras por coloración y tamaño. Hasta tal punto son distintas, que antiguamente se les consideraba como especies autónomas. En el caso de la Península Ibérica, ha sido constatada la presencia de esta especie desde el Pleistoceno Superior, hace entre 90.000 y 80.000 años BP. Según las hipótesis vigentes, este animal habría migrado desde Asia, hacia Europa y América colonizando la práctica totalidad del hemisferio norte (García, 2003 y Pinto, 2005). Como es posible observar en las tablas y mapa adjuntos, esta especie presentó una amplia distribución durante el Pleistoceno Superior, ocupando la totalidad del territorio peninsular. Restos de esta especie han sido identificados en al menos 85 yacimientos, siendo una de las dificultades de esta especie su adscripción cronológica al ser, aún hoy día, una especie presente en nuestro entorno.

En los montes cantábricos, estos animales tienen una longevidad de 20 años en libertad y 30 en cautividad. Las hembras pesan entre 70 y 140 Kg, mientras que el peso de los machos es de entre 90 y 250 Kg. La longitud corporal varía desde 1,50 m. hasta los 2,95 metros, dependiendo de la subespecie, y una altura en la cruz de hasta 1,30 m. El color de la subespecie ibérica es muy característico, ya que va desde el amarillo al marrón oscuro con amplias manchas blancuzcas en las extremidades, principalmente delanteras y cuello, (Clevenger y Purroy, 1991). En algunas situaciones desfavorables, pueden erguirse sobre sus patas traseras para aumentar su campo de visión, ya que éste es su sentido menos desarrollado, pudiendo distinguir objetos en movimiento a gran distancia

y formas a corta distancia. Su oído es extremadamente agudo y desarrollado al igual que el olfato, que es excelente, es su sentido más desarrollado y el que más les ayuda en su vida cotidiana. Gracias a él pueden detectar a larga distancia muchas de sus fuentes de alimento y también el estado sexual de otros ejemplares durante la época de celo.

La madurez sexual se alcanza a los tres años y medio, el celo transcurre entre abril y julio en nuestro entorno, la cópula provoca la ovulación de las hembras u "ovulación inducida", la cual aumenta las posibilidades de fecundación. La implantación de los óvulos, que pueden haber sido fecundados por más de un padre, se produce en Noviembre. La gestación se prolonga durante seis u ocho semanas, dando a luz a entre una y cuatro crías, con pesos comprendidos entre los 265 y 380 gramos. El alumbramiento tiene lugar en plena hibernación, en el mes de enero y en la seguridad de la osera. La hembra pare de una, a tres crías, excepcionalmente cuatro, si bien este hecho parecía más corriente a principios del siglo XX en los montes cántabros, (Pinto, 2005). Los oseznos alcanzan los 20-25 Kg al cumplir su primer año de vida. La mortalidad durante este año es tremendamente elevada, un 40%. Las crías viven con la madre aproximadamente un año y medio, pudiendo prolongarse la unión entre hermanos otro año. El intervalo entre dos partos es de, al menos, dos años, lo cual unido a la mortalidad infantil hace que el régimen reproductor de esta especie sea muy lento.

Sus mandíbulas tienen 37 piezas dentarias con una fórmula: 3.1.3.2/3.1.2.3.3, con incisivos aptos para cortar hierba y tallos, y molares amplios y aplanados capaces de triturar alimentos de origen vegetal. Mientras que la presencia de caninos y premolares les permiten consumir carne, estas características hacen que la dentadura de este carnívoro esté perfectamente adaptada a un régimen omnívoro. En general, es posible afirmar que estos animales, en gran medida, se alimentan de vegetales, mientras que en verano completan la dieta con la inclusión de pequeños vertebrados e insectos. Todo ello completado con la búsqueda de carroña o la caza esporádica, tanto de fauna salvaje, como doméstica, siendo la primavera y el otoño las épocas en las que más carne consumen, lo cual crea conflictos con las comunidades humanas. Entre las costumbres de esta especie destaca el periodo de letargo invernal, conocido como hibernación. Los osos pasan el invierno en un estado letárgico, lo cual no significa una ausencia completa de actividad. Utilizan la mayor parte del tiempo restante en prepararse para este periodo de reposo, guardando en los tejidos adiposos hasta un 75% de la energía obtenida de los alimentos. (MacDonald, 2006)

En las últimas comidas antes de la hibernación ingiere hierbas y tierra junto a la comida, que al mezclarse con la saliva forman un bolo alimenticio que al llegar al intestino grueso colapsa el orificio secretor e impide su salida. Gracias a ese "tapón", los alimentos se van amontonando para que así, aparte de la grasa acumulada, el animal pueda extraer nutrientes realizando la digestión, eso sí, de una forma más lenta. También utilizan tierra y hierba para acomodar sus madrigueras, en las que duermen con un sueño entrecortado, sin variaciones en su temperatura corporal una vez que esta desciende hasta en 5 Cº de la habitual en periodo de actividad. De igual manera, el ritmo cardiaco desciende en esta fase de reposo. Cuando despierta, la obstrucción intestinal es expulsada, si bien el comienzo de la actividad no es inmediato, necesitando días para activar el tránsito intestinal y comenzar a orinar.

El proceso físico de hibernación ha atraído la atención de científicos, ya que en el resto de mamíferos la imposibilidad de orinar produce la muerte debido a la contaminación del torrente sanguíneo; mientras que el oso pardo, gracias a la producción de ciertas hormonas, es capaz de acumular impurezas en sangre durante periodos de varios meses. También es cierto que entre los ejemplares del Sur de Europa se ha constatado como, en inviernos benignos, la hibernación desaparece, manteniéndose la actividad durante todo el año. Esta se produce en madrigueras excavadas o en cavidades cársticas que pueden ser reutilizadas durante generaciones, situadas en laderas inaccesibles y habitualmente cubiertas por la vegetación.

Figura 2.6 Osa grizzly con pareja de oseznos de un año



Osa grizzly con pareja de oseznos de un año.

Los estudios más recientes entre los osos ibéricos han mostrado que los ejemplares de las poblaciones cantábricas oriental y occidental no son territoriales, a diferencia de los ejemplares del norte del continente (Clevenger y Purroy, 1991). Los machos ibéricos campean por un territorio de una extensión en torno a los 1.300 Km² de extensión en relación a la cantidad de recursos disponibles en la zona. Mientras que las hembras se desenvuelven en áreas entre dos y cinco veces menores. Los jóvenes machos, al disolverse el grupo familiar, tienden a dispersarse, y así, durante el año 2008 fue por primera vez constatada la migración de cuatro animales entre ambas poblaciones cantábricas; las jóvenes hembras tienden a instalarse en territorios cercanos a las de sus madres. En la actualidad, existen en la Cornisa Cantábrica aproximadamente unos 200 ejemplares repartidos en dos poblaciones, mientras que en el Pirineo sobrevive otra veintena fruto del cruce de los últimos seis osos autóctonos con ejemplares eslovenos introducidos por las autoridades francesas durante la última década del siglo XX y primera del siglo XXI.

2.3.3.b El oso de las cavernas

Las formas más arcaicas de *Ursus spelaeus* evolucionaron desde el *Ursus deningeri* durante el Pleistoceno Medio. Este animal vivió entre los 300.000 años BP y los 130.000 años BP. Ambas especies habitaron Europa en periodos climáticos muy variados, desde épocas más cálidas que la actual a otras de mayor rigor climático, adaptándose a todas ellas, y en consecuencia a todo tipo de hábitat, desde las frías estepas que cubrían el centro de la Península Ibérica durante la glaciación de Würm, pasando por bosques caducifolios cantábricos o hasta medios mediterráneos en la actual Cataluña.

A modo de ejemplo, en el 80.000 BP nos encontramos en el interglacial Eemiense, las condiciones climáticas son más cálidas que las actuales, el nivel marino es más alto. Como ejemplo de este importante atemperamiento climático, citaremos la presencia de hipopótamos en los ríos Danubio, Ródano, Rin o Támesis o la existencia de proboscídeos europeos, los elefantes de colmillos rectos, de talla considerablemente mayor que las dos especies actuales con 4,8 metros de altura es el *Elephas antiquus*, llamado en Asia *Elephas namadicus*. Entre los rinocerontes nos encontramos con dos especies, el rinoceronte de Merck, *Dicerorhinus kirchbergensis*, especie de hábitos arbustivos y el *Stephanorhinus hemitoechus* o rinoceronte de pradera. Entre los ungulados, podemos destacar al *Bison priscus*, de dimensiones mayores a las actuales y el menos frecuente uro, *Bos primigenius*. Entre los cérvidos encontramos a ciervo, gamo, corzo y el *Megaloceros giganteus*, con hasta 3,5 metros de apertura entre las puntas de las cuernas. Entre los depredadores hallamos dos especies de león, leopardo, dos de hiena, lobo y cuón, taxones todos ellos que han dejado restos contados en el registro fósil (Kurtén, 1968).

Los últimos 70.000 años de la historia del continente europeo están dominados por la glaciación de Würm. Dentro de este periodo existen al menos cuatro fluctuaciones cálidas: Amersfoort, hace 65.000 años, Brörup, hace 60.000 años, Hengelo, hace 35.000 años y Denekamp, hace 30.000 años. Tras esta última fecha se produce un enfriamiento, cuyo máximo tiene lugar en torno a los 20.000 años BP. Es a partir del inicio del Hengelo, hace aproximadamente 40.000 años, cuando comienza un drástico cambio en el medio ambiente de Europa. Durante las pulsaciones frías del Würm, el nivel del mar descendió quedando al descubierto vastas regiones costeras actualmente cubiertas por el mar. En estos momentos de máximo rigor, ha sido constatado un descenso del nivel marino de hasta 125 metros lo que originó un importante cambio en la fisonomía del continente. Como consecuencia, amplias áreas del actual Mar del Norte se convirtieron en llanuras costeras. El clima reinante, era frío y seco, debido a la influencia del próximo casquete polar continental, el cual llegó a descender hasta latitudes cercanas a la desembocadura del Támesis. Esto originó que gran parte de Europa se convirtiese en una amplia estepa, existiendo refugio en valles de ríos encajados, tal como sucede en la Dordogne o en los refugios peninsulares de sur del continente. En estos territorios costeros, una climatología levemente más atemperada permitió la supervivencia de especies no plenamente adaptadas al frío.

Pese a todo, gran número de especies del Eemiense desaparecieron, dejando lugar a nuevas formas. Mientras que otras, cómo el oso de las cavernas, se adaptaron a las

nuevas circunstancias. Entre los proboscídeos, el elefante de colmillos rectos, *Paleoxodon antiquus*, desapareció para dejar paso al mamut, *Mamuthus primigenius*. Era más pequeño que su predecesor, pero de talla media similar a los elefantes africanos actuales, unos 3,3 metros a la cruz. Entre las nuevas especies, hallamos la *Coelodonta antiquitatis*, rinoceronte lanudo, que sustituyó a las formas anteriores. El reno, *Rangifer tarandus* y el buey almizclero, *Ovibos moscatus* se convertirán en las especies más comunes en la tundra, mientras que en la taiga o bosque de coníferas habitarán el alce, *Alces alces* y el ciervo rojo o común, *Cervus elaphus*. Parece ser que en la mayor parte del continente, estos dos biotopos eran los más frecuentes. Varios son los autores que han hipotetizado acerca de los hábitos estacionales de especies, como el rinoceronte, mamut o reno, argumentando sobre las posibles migraciones estacionales, las que ocuparían la tundra en verano y taiga en invierno.

Entre los carnívoros, es posible citar la aparición de nuevas formas, muchas de ellas con hábitos cavernícolas, siendo la ocupación de cuevas, cavidades y oquedades geológicas el modo más sencillo para protegerse de una climatología hostil. Entre los carnívoros, destaca la aparición de la hiena de las cavernas, *Crocuta crocuta spelaea*, de mayor tamaño que la forma actual. Sin embargo, el carnívoro de mayor tamaño es el león de las cavernas, *Panthera leo spelaea*, junto con el león europeo, *Panthera leo clueti*; también por supuesto está presente el *Ursus spelaeus*. En esta época surgen los ejemplares de mayor talla, adaptación morfológica a los rigores climáticos, así como las formas alpinas enanas, poblaciones estas últimas habitantes de biotopos extremadamente rigurosos. Otras especies que se adaptan al frío y los medios abiertos son el lobo, *Canis lupus*, el cuón, *Cuon alpinus* también llamado perro rojo de las praderas, el zorro, tanto rojo o común, *Vulpes vulpes* y la variedad ártica o polar, *Alopex lagopus*, aunque la presencia de este último taxón en contextos arqueológicos es tremendamente escasa. Junto a ellos, el glotón, *Gulo gulo* animal que variará ostensiblemente en tamaño dependiendo del periodo, estando sus restos óseos limitados en la Península Ibérica a los presentes en las cuevas de Mairulegorreta, Zigoitia y Lezetxiki, Mondragón junto a la representación parietal de Los Casares, Riba de Saelices, Guadalajara, todas ellas presencias de finales del Würm. Finalmente decir que algunas especies de pequeños animales, propios de las estepas asiáticas migraran hacia centro Europa en busca de condiciones óptimas, entre ellas se encuentra el lemming, jerbo, marmota, campañoles o pikas.

Distribución

El *Ursus spelaeus*, al igual que sus predecesores *Ursus etruscus*, *Ursus savini-dolinensis* y *Ursus deningeri*, son especies que se hallan en menor o mayor medida confinadas a Europa. Su área de ocupación se sitúa entre el Cáucaso al este, hasta la Península Ibérica o la Puglia en Italia y el Ática en Grecia por el sur. Durante los periodos fríos en los que habitó el *Ursus spelaeus*, desarrolló una tendencia mucho más acentuada a habitar en las cavidades que formas anteriores, como el *Ursus deningeri*, cuyos restos frecuentemente se encuentran en lechos de río o lagos.

Esto ha llevado a plantear la posibilidad de que el oso de las cavernas fuese dependiente de biotopos de montaña o con presencia de cavidades, aunque el factor fundamental

para la presencia de este animal en estas zonas fuese posiblemente la presencia de reductos de bosque caducifolio. Este medio era mucho más propicio para la supervivencia de este animal que la tundra o la taiga, donde los recursos eran mucho más limitados. Si bien, no ha de olvidarse que son estos emplazamientos cársticos los lugares aptos para la conservación de restos óseos. Por contra, otros ambientes en los que pudieran albergarse poblaciones de estos animales no han conservado registro fósil. Este es el caso de la mayoría de los medios abiertos, tales como praderas o bosques, medios que en la actualidad son frecuentados por los osos y de la misma manera debieron hacer las formas precedentes, de los que no nos ha llegado registro fósil. Este se limita al existente en cavidades cársticas.

Es alrededor de los 40.000 años BP cuando comienza de manera paulatina, pero irreversible, la extinción de la megafauna. Este grupo de taxones de gran talla fue característico de la glaciación de Würm. Así, entre los humanos, al mismo tiempo, comienza la desaparición de los neandertales que son sustituidos por humanos anatómicamente modernos o del tipo de Cro-magnon. Con similares cronologías a otras especies animales características de esta región, ven reducida su área de expansión, limitándose sus territorios cada vez más al norte. Mientras que en el caso de otro conjunto de especies, en el que incluiríamos al *Ursus spelaeus*, sus poblaciones van reduciéndose sin causa aparente. Sin embargo, la posterior pulsación fría del 20.000 BP, que culturalmente podríamos emparejarla con el Solutrense, hizo que animales de medios árticos invadiesen latitudes meridionales, en las que con anterioridad no estaba registrada su presencia. La aparición de mamut, reno, rinoceronte lanudo o glotón en las penínsulas meridionales europeas atestiguan el significativo descenso térmico, Altuna (1990, 1992a, 1992b) y Castaños (1986, 1992 y 2005). Este relativamente brusco enfriamiento climático, junto con el posterior atemperamiento, ha sido objeto de una larga controversia. Una significativa parte de autores, otorgan responsabilidad a estas variaciones para explicar y comprender la extinción de ciertas especies. Por el contrario, otro nutrido grupo de especialistas se decantan por responsabilizar tanto a las variaciones climáticas como a la presión ejercida por el ser humano en la cadena trófica.

Pero la presión ejercida por el ser humano sobre las poblaciones de herbívoros no basta para comprender la extinción de otras especies que no eran objeto de una intensiva presión cinegética. Así, la extinción de especies de gran porte, como mamut y rinoceronte no puede ser solamente explicada por la presión antrópica, ya que estas dos especies raramente eran objeto de caza. Del mismo modo, la extinción de todas las especies de grandes carnívoros, a excepción de lobo y oso pardo, no se hallan vinculadas a la caza ejercida por el ser humano.

La sucesión de rápidas pulsaciones frías y cálidas en intervalos de 10.000 años, debió ser detonante de la desaparición de este conjunto de especies. Las pulsaciones de Bölling y Alleröd, en torno a los 10.000 años BP, constituyeron el impulso definitivo hacia una extinción masiva iniciada milenios antes. También es objeto de debate cuándo concluyó tal extinción. En la actualidad se piensa que la gran mayoría de especies y poblaciones no superaron el Bölling. En nuestro entorno, hallamos en Santa Catalina, Lekeitio, renos en cronologías próximas al 11.000 BP (Castaños, 2005) o en el sur peninsular en la cueva de la Carihuela, Granada, presencia de hienas hace 12.000 años

Figura 2.7 Distribución geográfica de *Ursus spelaeus* en el continente europeo



Distribución del *Ursus spelaeus* en el continente europeo

Resumiendo, se puede afirmar que el *Ursus spelaeus* evolucionó hacia las formas de mayor tamaño durante el Pleniglaciario. Las formas más antiguas presentan un tamaño medio menor y signos arcaicos. Entre otros, presencia de premolares funcionales en la dentición, preferentemente en la mandíbula superior, tales como, el P³, pieza con tendencia a hallarse ausente en las formas espeloides, M² superior hiperdesarrollado, junto con la presencia de multitud de cúspides accesorias en los molares, signo de una dieta cada vez más vegetariana (Argant, 1995; Baryshnikov, 1998).

Otros signos evolutivos en la línea de los osos de las cavernas es la presencia-ausencia de *glabella* o salto frontal, características de animales con potentes músculos masticadores, necesarios para realizar una importante acción masticadora, como la necesaria para procesar los vegetales. Este salto frontal en formas arcaicas es bajo, como sucede en el oso pardo actual. Todo ello nos indica el camino evolutivo iniciado en el *Ursus etruscus* y que se prolongó a través del *Ursus deningeri* hasta el *Ursus spelaeus*. Sin embargo, es cierto que todas estas características generales presentan multitud de excepciones. Estas características se hallan, por regla general, en las poblaciones de mayor tamaño de manera más acusada. Estas poblaciones, morfológicamente grandes, habitaban en Europa Occidental, en el sur de Inglaterra en Kent's Cave (Torquay, Inglaterra) o en Bélgica. Se debe considerar ambos grupos como uno sólo, ya que durante la glaciación de Würm, el Mar del Norte actual no existía, siendo una llanura litoral. Por tanto, es posible hablar de una misma población o conjunto (Kurtén, 1976).

Otra ley adaptativa que rige en casi todas las especies europeas es la existencia de un gradiente de tamaño. Las poblaciones del oeste del continente son de menor tamaño que los individuos orientales de la misma especie, sucediendo de la misma manera entre poblaciones del sur y norte del continente. Por tanto, si nos centramos en los osos

actuales, los de la Cordillera Cantábrica serían las poblaciones de menor tamaño, mientras que los mayores se hallarían en Siberia. Presunción que, a grandes rasgos, concuerda con la realidad. Sin embargo, esta ley presenta grandes sesgos debido a la influencia de las actuaciones humanas en el entorno natural, aún quedando pendiente por confirmar para poblaciones de otros úrsidos y cronologías antiguas. Estas variabilidades en el tamaño, en aspectos morfológicos y los posibles aislamientos geográficos ocurridos como consecuencia de la expansión de las áreas cubiertas por mantos de hielo, han llevado a algunos autores a plantear la existencia, sólo en el continente europeo, de diversas poblaciones regionales las cuales no llegarían a mezclarse (Torres, 1984 y Kurtén 1976).

Dispersión geográfica y cronológica

La distribución del *Ursus spelaeus* en la Península Ibérica es parcial. La dispersión de esta especie alcanzó el Sistema Central, siendo la Cueva del Reguerillo (Patones, Madrid) la cavidad con situación geográfica más meridional la Península Ibérica. A pesar de que la presencia de esta especie se limita a la mitad norte, la cantidad de yacimientos es importante. En este estudio hemos contabilizado al menos 44 cavidades en las que este plantígrado convivió con el ser humano durante el Pleistoceno Superior. La gran mayoría (29 cavidades) se localizan en el tercio norte, concretamente en la Cornisa Cantábrica. A este respecto hemos de señalar que, si bien en la zona occidental las cavidades se sitúan en la vertiente norte de la cordillera, en la mitad oriental se localizan, tanto al norte, como al sur de los macizos montañosos. Este dato es un ejemplo claro de la permeabilidad del territorio, debido a la baja altitud media de la Cordillera Cantábrica en esta zona. A esta intensa presencia hemos de añadir la gran amplitud cronológica de las ocupaciones en este área, ya que los restos más antiguos de úrsidos nos remontan hasta el Pleistoceno Medio, en cuevas como Santa Isabel de Ranero o Lezetxiki, donde han sido recuperados restos de *Ursus deningeri* (Altuna, 1972; Torres et al., 2001). Limitándonos a la presencia del *Ursus spelaeus*, la cronología de los hallazgos abarca el Pleistoceno Superior al completo. Así, hemos podido identificar 10 cavidades durante el Paleolítico Medio con 35 niveles arqueológicos calificados como musterienses, nueve cavidades y 26 niveles arqueológicos para el Auriñaciense o 17 cavidades y 27 niveles durante el Magdaleniense, sólo por citar los periodos en los que más abundantes son los materiales.

Un segundo enclave es el situado en lo que podríamos calificar de modo genérico como las estribaciones del Sistema Ibérico. En este área hemos documentado niveles arqueológicos con la asociación *Ursus spelaeus* y ocupaciones humanas en las cuevas de La Ermita, Millán, Valdegoba y Tres Simas, (Álvarez et al., 1992; Delibes, 1972; Díez et al., 1989; Díez, 2006; Navazo et al., 2005; Torres, 1984 e Yravedra, 2007) siendo testimonio de la presencia humana conjuntos de industria lítica asociada tecnológicamente al Paleolítico Medio. Sin embargo, hemos de hacer referencia a la escasez de restos de *Ursus spelaeus* en estas cavidades. Así en Valdegoba existen sólo seis restos, en La Ermita niveles 5-4 fue identificado un solo resto atribuido a esta especie, en Cueva Millán tres y en Prado Vargas en el nivel TNAD dieciocho, mientras que en el nivel ALFA, la muestra se reduce a seis restos identificados como pertenecientes a *Ursus spelaeus*. Por ello, esta serie de yacimientos nos sirve para

constatar la existencia de la especie en la actual provincia de Burgos, en cronologías que van desde el 95.000-70.000 BP de Valdegoba hasta los 31.100 BP en La Ermita (Yravedra, 2007). De estos conjuntos, sólo es posible concluir la presencia de esta especie en el mismo área que los grupos de *Homo neandertalensis*, que parece ocuparon las mencionadas cavidades de manera más o menos prolongada e intensa.

Una tercera concentración de cuevas se encuentra en el Pirineo catalán, distribuida entre las provincias de Girona y Barcelona. En esta área hemos identificado un total de 9 cavidades con palimpsestos atribuibles a acumulaciones de origen antrópico y de carnívoros. Los yacimientos localizados se encuentran en la mitad oriental de ambas provincias, es decir, en áreas de media montaña situadas en cavidades a media altitud en las estribaciones de la Cordillera Costera Catalana o en las faldas de los Pirineos. En las nueve cavidades incluidas en este estudio han sido identificados 14 niveles arqueológicos, de los cuales doce corresponden a acumulaciones del Paleolítico Medio, mientras que Auriñaciense y Solutrense sólo han sido identificados un nivel por periodo. (Estévez, 1979; Rosell et al., 2009; Castellvi, 1972).

Finalmente, hemos de hacer referencia a aquellos yacimientos que geográficamente se encuentran aislados. En esta categoría incluimos la Cueva de los Moros de Gabasa, localizada en el Pirineo aragonés, en la que en los niveles del musteriense fueron identificados varios restos de *Ursus spelaeus*, dos en el nivel A+C, veinte en el D y uno en el E. (Blasco, 1995 e Yravedra, 2005, 2007) Esta cavidad es testigo de la temática tratada en este trabajo, la alternancia en las ocupaciones entre humanos y carnívoros en contextos de cueva. Sin embargo, en el Pirineo central no existen otros ejemplos de esta problemática, no siendo debido a la ausencia de *U. spelaeus* en este entorno. Existen multitud de acumulaciones paleontológicas en el Pirineo, a ambos lados de la frontera, de oso de las cavernas y pardo. Las cuevas de Coro Tracito o la Grotte Blanche son buenos ejemplos (Rabal-Garcés y Cuenca-Bescós, 2008). Estas mismas cavidades con registro paleontológico, junto con simas que funcionaron como trampas naturales, contienen una extensa representación de fauna subactual del Pirineo, siendo por ello interesantes conjuntos para identificar y estudiar las especies presentes en el ecosistema pirenaico durante los diversos periodos de la prehistoria. (Fosse, en preparación.)

Los dos últimos yacimientos con presencia de oso de las cavernas son El Reguerillo y la Cueva de los Casares. El primero se trata de una cavidad intensamente ocupada por los osos de las cavernas y sólo de manera anecdótica durante el Auriñaciense por los seres humanos (Torres, 1984). Mientras que la Cueva de los Casares, esta cavidad parece haber sido ocupada alternativamente por humanos y carnívoros durante el Paleolítico Medio. Dado lo variado de taxones y cantidad de restos de carnívoros, parece ser que la cavidad funcionó como cubil. Los análisis arqueozoológicos (Altuna, 1972 e Yravedra, 2005, 2006) varían en cuanto a las especies de úrsidos y MNI identificados por cada especie. De este modo, Altuna identificó un total de 6 restos de *Ursus spelaeus*, mientras que Yravedra amplía esta cantidad a dieciocho e incluye la presencia de un ejemplar de *Ursus arctos* identificado mediante cinco restos.

Tras el análisis realizado sobre la presencia de restos óseos de *Ursus spelaeus* en cavidades de la Península Ibérica, hemos identificado tres categorías en función del NR de esta especie presentes en cada cavidad. Existen cavidades en las que la presencia de este plantígrado fue excepcional o casual: son aquellas en las que el número de restos es inferior a 50. Dentro de esta categoría se encuentran las cavidades situadas en territorio burgalés, La Ermita presenta un sólo resto, Cueva Millán tres fragmentos, Valdegoba seis y Prado Vargas un total de 24, sumando ambos niveles. Estos datos sólo son útiles para documentar la presencia de esta especie en este entorno, quedando el resto de cuestiones sin ser resueltas.

En una segunda categoría sería posible incluir cavidades con una cantidad de restos en torno a 100. Con esta cantidad entendemos que, por lo general, la presencia de estos animales fue relativamente frecuente, ya que difícilmente los restos óseos pueden ser de un sólo individuo. Ello nos permitiría describir estadísticamente ciertas características del conjunto conservado. En este caso podemos situar a los conjuntos como el Musteriense de Abauntz con 108 restos. En estos conjuntos podría comenzar a plantearse la importancia de estos animales en la acumulación e implicaciones tafonómicas en el estudio arqueozoológico de estos niveles. (Altuna & Mariezkurrena, 2002).

En tercer lugar, nos hallamos ante cavidades con un registro muy amplio, tanto en lo espacial, como en lo cronológico, en las que la cantidad de restos supera ampliamente a las anteriores. Podemos mencionar los casos de las cuevas de Lezetxiki y Ekain, ambos analizados en la tesis doctoral de Altuna. En este trabajo se estudia con detalle la acumulación de Lezetxiki, donde se recuperaron durante la primera excavación, 1956-1968, un total de 3.773 restos óseos identificables, de los cuales 815 correspondían a *Ursus spelaeus*, 352 a *Ursus deningeri* y 60 más a *Ursus arctos* (Altuna, 1972). A ellos han de añadirse los restos recuperados en el curso de los últimos años, sumando aproximadamente más de un millar. Por esto, y gracias a los datos proporcionados por la nueva excavación, dirigida por A. Arrizabalaga en la que participamos, podemos afirmar la importancia de los úrsidos en el registro fósil. El agente acumulador principal en los niveles basales (M, N, O) de la estratigrafía de esta cavidad ya no es el ser humano sino el úrsido que habitó esta cavidad durante la transición del Pleistoceno Medio al Superior. En estos niveles, la cantidad de restos óseos de la especie sobrepasa el 90%, estando acompañados por grandes félidos y herbívoros, junto con un interesante conjunto de industria lítica. Ello nos indica la presencia humana y por tanto, el posible palimpsesto tafonómico presente en estos niveles, con origen en los tres agentes anteriormente mencionados, úrsidos, humanos y félidos.

Tabla 2.5: Yacimientos con presencia de *Ursus spelaeus* en la Península Ibérica

YACIMIENTO	LOCALIZACIÓN	PERIODO CULTURAL	NIVELES ARQUEOLÓGICOS	BIBLIOGRAFÍA
A Valiña	Castroverde, Lugo	Chatelperroniense P. Sup. Inicial		Llama et al., 1991 Fernández, 2006
Balmorí	Llanes, Asturias	Auriñaciense Solutrense Magdalenense	Medio y Superior	Altuna, 1972 Clarck, 1975 Straus, 1983
Buxu	Cangas de Onis, Asturias	Chatelperroniense	III	Altuna, 1972 Soto, 1984
Cueva del Conde	Santo Adriano, Tuñón, Asturias	Musteriense Auriñaciense	I, III, IV, VI, VII	Freeman, 1977
Tito Bustillo	Ribadesella, Asturias	Magdalenense	Ia, Ib, Ic, II	Altuna, en Moure y Cano, 1976 Pinto et al., 2005
Altamira	Santillana del Mar, Santander	Solutrense Magdalenense		Altuna y Straus, 1976 Altuna, 1972
Castillo	Puente Viesgo, Santander	Musteriense Auriñaciense Solutrense Magdalenense	XXII, XXI, XX, XXab, XXc, XXd, XXe XII-XIX XVIIIc, XVIIIb XVIII XVI XV XIV XIII, XII, XI X y XI VIII-VI	Landry y Burke, 2006 Dari, 1999 y 2003 Cabrera, 1984 Dari, 1999 y 2003 Landry y Burke, 2006 Landry y Burke, 2007 Landry y Burke, 2008 Landry y Burke, 2009 Landry y Burke, (En prensa) Cabrera, 1984 Dari, 1999 Dari, 1999 Landry y Burke, 2006
Chufín	Rionansa Riclones, Santander	Solutrense	A y B	Quesada, 1997
El Pendo	Camargo, Santander	Musteriense Auriñaciense Perigordense-Gravetiense Magdalenense	VIII d, IX, XI-XIII, XIV, XV, XVI III, Vb, VI, VII IV, VIIIb Va, V, VIII I, II	Fuentes, 1980 Fuentes, 1980 Altuna, 1978 Fuentes, 1980 Fuentes, 1980
Cueva de la Lastrilla	Castro Urdiales, Santander	Solutrense Magdalenense	X, VII, VIII, IX	Castaños et al., 2007
Las Monedas	Puente Viesgo, Santander			Altuna, 1972
Otero	Secadura, Santander	Auriñaciense Magdalenense	V, VI	Altuna, 1972 Altuna, 1972
La Pasiega	Puente Viesgo, Santander	Solutrense Magdalenense II		Freeman, 1973 Altuna, 1972

Cueva del Salitre	Miera, Santander	Auriñaciense Solutrense Magdaleniense		Altuna, 1972
Armiña	Berriatua, Bizkaia	Magdaleniense		Altuna, 1972
Axlor	Dima, Bizkaia	Musteriense	VIII, VII, VI, V, IV Bc, D	Altuna, 1981 Castaños, 2005
Azkondo o Azko	Mañaria, Bizkaia			Altuna, 1972
Lamiñak II	Berriatua, Bizkaia	Magdaleniense		Castaños, 1988, En, Ibáñez et al.
Amalda	Zestoa, Gipuzkoa	Musteriense Perigordienese- Gravetiense Solutrense	VI VI, V IV	Altuna, 1990
Aitzbitarte IV	Errenteria, Gipuzkoa	Gravetiense Solutrense Magdaleniense		Altuna, 1970, 1972 Altuna, 1970
Ekain	Deba, Gipuzkoa	Auriñaciense Magdaleniense	VIII VII, VI	Altuna y Mariezkurrena, 1984
Erralla	Zestoa, Gipuzkoa	Magdaleniense	V, III, I	Altuna et al., 1985
Labeko Koba	Arrasate, Gipuzkoa	Chatelperroniense Auriñaciense	IX inf./ IX sup. VIII, VI, V, IV	Arrizabalaga y Altuna, 2000
Lezetxiki	Arrasate, Gipuzkoa	Musteriense Perigordienese- Gravetiense Magdaleniense	VI, V, IV II-III I	Altuna, 1972
Urtiaga	Deba, Gipuzkoa	Solutrense Magdaleniense	I E, F	Altuna, 1972
Arrillor	Zigoitia, Araba	Musteriense	Lmc	Castaños, 2005
Mairulegorreta	Zigoitia, Araba	Magdaleniense		Altuna, 1972 Altuna y Baldeón, 1986
Abauntz	Abaurrea Alta, Nafarroa	Musteriense	I	Altuna y Mariezkurrena, 2002
Coscobilo	Olazagutia, Nafarroa	Musteriense Auriñaciense		Altuna, 1972
La Ermita	Hortigüela, Burgos	Musteriense	5-4	Delibes, 1972 Yravedra, 2007
Cueva Millán	Hortigüela, Burgos	Musteriense		Álvarez et al., 1992 Yravedra, 2007
Tres Simas	Atapuerca, Burgos	P. Superior		Torres, 1984
Prado Vargas	Merindad de Sotocueva, Cornejo, Burgos	Musteriense	TNDA, Alfa	Navazo et al., 2005 Yravedra, 2007
Valdegoba	Huérmedes, Burgos	Musteriense		Díez et al., 1989, 2006 Yravedra, 2007
Moros de Gabasa	Gabasa, Peralta de Calasanz, Huesca	Musteriense	A+C, D, E, H	Blasco, 1995 Yravedra, 2007
L'Arbreda	Serinyá, Girona	Musteriense Auriñaciense	F, G, I E, EB	Estévez, 1987

		Solutrense Magdalenense	B, C A	
Cova 120	Sales de Llierca, Sardenes, Girona	Musteriense		Agustí y Farjas, 1991 Estévez, 1979, 1980 Terrades, 2004
Duc de Ulla	Torroella de Montgrí, Girona	Musteriense		Estévez, 1979
Els Ermitons	Sales de Llierca, Sardenes, Girona	Musteriense	VI, IV	Estévez, 1979 Maroto et al., 2002
Mollet I	Serinyá, Girona	Musteriense		Rueda, 1993 Maroto, Soler y Mir, 1987
Mollet III	Serinyá, Girona	Musteriense Auriñaciense		Rueda, 1993
Raclau Viver	Serinyá, Girona	Musteriense Solutrense		Maroto, 1987 Altuna, 1994
Teixoneres	Moiá, Barcelona	Musteriense		Estévez, 1979
Toll	Moiá, Barcelona	Musteriense		Estévez, 1979
Los Casares	Riba de Saelices, Guadalajara	Musteriense		Altuna, 1973 Yravedra, 2007
El Reguerillo	Patones, Madrid	Auriñaciense		Torres, 1984

En estas cavidades, con importantes conjuntos y ocupaciones dilatadas en el tiempo, es donde se puede obtener mayor cantidad de información acerca de la alternancia de úrsidos y humanos en las cavidades. Es en muestras de gran tamaño y buen grado de conservación donde es posible identificar pautas de destrucción por parte de diversos agentes tafonómicos, índices de conservación, dispersión o destrucción del registro u otras lecturas que en conjuntos de menor envergadura difícilmente podrán ser realizadas.

Morfología

Como ya hemos mencionado en líneas precedentes, la variabilidad morfológica dentro de los osos de las cavernas es enorme. Marinelli, (1931), al estudiar el conjunto de restos de la cueva de Höhlenbären en Mixnitz, Styria, Austria, definió según la morfología craneal una serie de tipos de *Ursus spelaeus*.

Esta clasificación, a pesar de no ser de gran precisión, es la que mayor difusión ha conseguido con el paso del tiempo. Dentro de cada una de las categorías definidas es posible encontrar ejemplares de gran o pequeño tamaño, con el neurocráneo abovedado o plano, con el hocico alargado o estrecho, corto o ancho. Con estas características y la combinación de todas ellas entre sí fueron identificados tipos de oso de las cavernas en función de la forma craneana. Con carácter general Marinelli identificó dos grupos característicos de la población en Höhlenbären:

-El grupo de los **sabueso**, que tendrían un hocico alargado y estrecho junto con un neurocráneo plano o no particularmente elevado.

- El grupo de los **dogo**, ejemplares de hocico ancho y corto junto con un cráneo elevado.

Figura 2.8 Mapa de distribución de yacimientos con *Ursus spelaeus*



LEYENDA:

1- **A Valiña**, Castroverde, Lugo; 2- **Balmorí**, Llanes, Asturias; 3- **El Buxu**, Cangas de Onís, Asturias; 4- **Cueva del Conde**, Santo Adriano, Tuñón, Asturias; 5- **Tito Bustillo**, Ribadesella, Asturias; 6- **Altamira**, Santillana del Mar, Santander; 7- **Cueva del Castillo**, **Las Monedas** y **La Pasiega**, Puente Viesgo, Santander; 8- **Cueva de Chufín**, Rionansa, Riclones, Santander; 9- **El Pendo**, Camargo, Santander; 10- **Cueva de Lastrilla**, Castro Urdiales, Santander; 11- **El Otero**, Secadura, Santander; 12- **Cueva del Salitre**, Miera, Santander; 13- **Lamiñak II**, Berriatua, Bizkaia; 14- **Axlor**, Dima, Bizkaia; 15- **Azkondo o Azko**, Mañaria, Bizkaia; 16- **Amalda y Erralla**, Zestoa, Gipuzkoa; 17- **Aitzbitarte IV**, Errentería, Gipuzkoa; 18- **Ekain y Urtiaga**, Deba, Gipuzkoa; 19- **Labeko Koba y Lezetxiki**, Arrasate, Gipuzkoa; 20- **Arrillor y Mairulegorreta**, Zigoitia, Álaba; 21- **Abauntz**, Abaurrea Alta, Nafarroa; 22- **Coscobilo**, Olazagutía, Nafarroa; 23- **La Ermita y Cueva Millán**, Hortigüela, Burgos; 24- **Prado Vargas**, Merindad de Sotoscueva, Cornejo, Burgos; 25- **Valdegoba**, Huérmeces, Burgos; 26- **Moros de Gabasa**, Gabasa, Peralta de Calasanz, Huesca; 27- **L'Arbreda**, **Mollet I**, **Mollet III** y **Raclau Viver**, Serinyá, Gerona; 28- **Els Ermitons**, Sales de Llierca, Gerona; 29- **Cova Duc de Ulla**, Torroella de Montgrí, Gerona; 30- **Cova de Teixoneris** y **Cova del Toll**, Moià, Barcelona; 31- **Cueva de los Casares**, Riba de Saelices, Guadalajara; 32- **El Reguerillo**, Patones, Madrid; 33- **Tres Simas**, Atapuerca, Burgos.

Así mismo, Marinelli fue quien descubrió en los niveles superficiales del mencionado yacimiento, una significativa reducción en el tamaño de los ejemplares de cronologías recientes. Este descubrimiento, fue confirmado por parte de otros autores en cavidades alpinas como un fenómeno de enanismo dentro de las poblaciones de osos de las cavernas. Esta reducción del tamaño medio sucedió en una cronología inmediatamente anterior a la extinción de la especie en la cordillera de los Alpes. Como ya mencionamos, tal reducción de talla se ha interpretado como la existencia de un cambio significativo en el medio circundante, lo que produjo una escasez crónica de alimento entre las poblaciones de oso y por ello, la reducción de talla que precedió a la extinción Kurtén (1968), Torres (1984).

Entre los *Ursus spelaeus* ha sido identificado un importante dimorfismo sexual. Éste se identifica claramente en los caninos, que presentan importantes diferencias morfológicas y métricas. Los caninos de los machos son robustos y de mayor tamaño que aquellos pertenecientes a las hembras. Koby (1949) publicó un estudio sobre el dimorfismo sexual en el oso pardo europeo. Para ello, empleó mediciones sobre los caninos, llegando a la conclusión de que los machos poseen de media caninos unos dos milímetros más ancho que las hembras. El mismo estudio aplicado al *Ursus spelaeus*, dio como resultado que el dimorfismo sexual se acrecentaba en esta especie hasta los seis mm. Siendo uno de los más acusados entre los grandes carnívoros. Por tanto, la medición de esta pieza dentaria es de uso común para sexar a cada individuo y para conocer la distribución de la población.

En el caso del oso de las cavernas, el conocer la composición de la población estudiada es de gran importancia, ya que permite conocer la estructura de la población local en función a la distribución por sexos. En las poblaciones salvajes, existe mayor porcentaje de nacimientos de machos que de hembras, de la misma manera que en las primeras etapas de la vida, fallecen más machos que hembras, lo cual contribuye a equilibrar esa diferencia inicial. El correcto conocimiento de la distribución por sexos, es de gran importancia, ya que autores como Kurtén (1976), mencionan la existencia de una clara división sexual en las ocupaciones de las cavernas por los *Ursus spelaeus*. Este aspecto es reiteradamente citado en la bibliografía, la división por sexos de las cavidades ocupadas por los úrsidos García (2003) o Pinto, Andrews & Etxeberría (2005). Las hembras prefieren cavidades pequeñas, en las que poder dar a luz en solitario a la camada del año y a la vez poder defenderla de posibles intrusos. Es en estos conjuntos donde con carácter masivo se encuentran restos de neonatos, jóvenes de hasta dos años de edad, así como restos de las propias madres. Los machos adultos, por su parte, se dice que prefieren las cavernas amplias, en las que, parece ser que podía invernar más de un individuo, o incluso un grupo durante una misma estación. Mientras que, en las cuevas de mediano tamaño, los conjuntos presentan un carácter mixto, con proporciones equilibradas entre machos y hembras, junto con restos de animales jóvenes. Estos úrsidos, al igual que los actuales, eran territoriales con las cavidades que ocupaban. Se producía una reutilización sistemática de los mismos emplazamientos, distribución que posiblemente fuese aprendida por los ejemplares jóvenes. Este reiterado uso de las mismas cavidades, generación tras generación, llevó a que se produjesen grandes acumulaciones, de millares de ejemplares en una misma cavidad, en algunas ocasiones, como consecuencia de los reiterados usos distribuidos durante

milenios (Kurtén, 1976).

La facies alpina.

Otra problemática dentro de la diversidad morfológica de los osos de las cavernas (*Ursus spelaeus*) es la existencia de las formas alpinas o enanas. Desde principios del siglo XX fue identificada una variedad alpina de menor tamaño adaptada a vida en biotopos situados a gran altitud (Ehrenberg, 1929; Rabeder, 1999). Estudios genéticos, dejan en evidencia dicha afirmación, defienden la normalidad morfológica de la forma alpina, mientras que aquellas formas de gran tamaño serían formas evolutivas que sucedieron con posterioridad a los 150.000 BP, en al menos dos localizaciones independientes. Por tanto, desde un punto de vista genético, los individuos que menor variación genética sufrieron desde los ancestros de *Ursus deningeri* fueron los pertenecientes a la variedad alpina, mientras que los osos de gran talla serían mutaciones recientes. Esta afirmación quedó demostrada al realizar el estudio del ADNmt de los osos de ambas caras de los Alpes, a ambos lados fue identificado el Haplogrupo A, el más antiguo, lo que permite afirmar la ausencia de una barrera geográfica durante el Pleistoceno Superior, si bien esta pudo existir durante los periodos de mayor rigor climático.

Estudios genéticos y morfológicos posteriores han permitido conocer con mayor profundidad las particularidades de estas poblaciones de reducido tamaño. El análisis de los conjuntos de las cuevas de Ramesch y Gamssulzen ha permitido estudiar estas particularidades. Ambas están separadas por una distancia de 10 Km, la primera se sitúa a 2.000 m. y la segunda se localiza a 1.300 m. sobre el nivel del mar, sin embargo desde un punto de vista genético (ADNmt) como morfológico, estudio de la dentición y metapodios, los resultados obtenidos para la cueva de Gamssulzen presentan mayor afinidad con la población de *Ursus spelaeus* que habitó en Vindija (Croacia) que con la población de úrsidos presentes a mayor altitud (Hofreiter et al., 2004).

Estas tres poblaciones fueron contemporáneas, habitaron las cavidades estudiadas entre el 50000 y el 35000 BP, sin embargo parece ser que se mantuvo el aislamiento genético entre ambas poblaciones a lo largo de miles de años. Los estudios de ADNmt han revelado la existencia de al menos dos haplogrupos coincidentes entre las cuevas de Gamssulzen y Vindija, habiéndose documentado hasta cuatro tipos genéticos diferentes en la segunda. Mientras que en Ramesch, el haplogrupo A es el único presente durante 15.000 años, lo cual indica la existencia de un grupo de hembras residentes a gran altitud en los Alpes durante dicho periodo. En poblaciones actuales de oso pardo, ha sido documentado el aislamiento de poblaciones distantes entre sí pocos kilómetros (Waits et al., 1998). Basándose en estos resultados, los investigadores han concluido la escasa dispersión de las hembras de oso de las cavernas, si bien los cambios climáticos ocurridos entre el 30000 y 50000 BP pudieron impulsar la migración de

algunas hembras desde Austria hacia Croacia, contribuyendo de esta manera a la dispersión en amplias zonas del mismo material genético (Hofreiter et al., 2004).

De modo general, parece ser que al igual que en los úrsidos actuales, serían los machos quienes se desplazasen con el objetivo de cubrir a las hembras en celo. Sin embargo, al considerar que las diferencias morfológicas persistieron durante tan largo periodo, incluso la transmisión genética por parte de estos fue apenas significativa. Si bien en condiciones ambientales extremas, parece ser que se dieron casos de desplazamiento de poblaciones en conjunto (Hofreiter et al., 2004).

Paleoecología: ADN(m) e Isótopos Estables (C13 y N15)

Análisis métricos

El linaje del oso de las cavernas ha experimentado una gradual evolución dental hacia una dieta cada vez con un componente más herbívoro. Esto ha implicado un aumento del tamaño de la superficie oclusal de los molares, así como un aumento en la cantidad de cúspides, lo que por el contrario redujo enormemente las características carniceras de la dentición (Baryshnikov, 2006; Baryshnikov, Germonpré & Sablin, 2003; Grandal d'Anglade, 1993; Grandal d'Anglade et al., 2011)

Han sido abundantes los estudios que han seguido la línea evolutiva del oso de las cavernas a través de criterios morfológicos. De esta manera, cabe destacar los trabajos de Torres (1988), Argant (1995) y Grandal d'Anglade & López (2004) todos ellos centrados en la morfología de la carnífera inferior, ya que esta pieza ha demostrado ser un buen criterio identificador del grado evolutivo de una población concreta de oso de las cavernas. Esto se debe a la morfología constante de esta pieza respecto al resto de la dentición y a tardía pérdida de sus características como pieza de un animal carnívoro con respecto al resto de las piezas dentarias de los osos.

El estudio realizado por Grandal d'Anglade & López (2004) de las características morfológicas y métricas de este elemento han permitido realizar dos importantes observaciones. En primer lugar se ha observado un aumento del tamaño, sin diferencia del área geográfica de donde provengan los individuos analizados, de la carnífera inferior desde el Pleistoceno Inferior hasta la desaparición de esta especie. Una segunda característica es la división de las cúspides existentes en otras cúspides secundarias de menor tamaño. Esta característica evolutiva es de gran interés ya que demuestra la existencia de un grupo de yacimientos, situados en la Península Ibérica, con esta característica particular en la dentición y que se encuentra diferenciada del resto de poblaciones europeas.

Esta particularidad ha sido interpretada como un aislamiento genético de la población ibérica de la europea. Si bien, en un primer momento el poblamiento o colonización del continente fue uniforme, posteriormente se produjo un aislamiento geográfico debido

a las condiciones glaciales predominantes. Sin embargo, a pesar de haberse documentado esta diferencia, las divergencias en longitud y anchura de las poblaciones a través del continente parecen ser limitadas. Ya que a partir del MIS 3 y el recrudescimiento climático, parece ser que las poblaciones situadas más al norte se vieron forzadas a migrar hacia el sur de Europa, contribuyendo a unificar estas limitadas diferencias morfológicas, que tal vez por lo aislado de la situación geográfica de la Península Ibérica pudieron persistir.

Isótopos Estables (C13 y N15)

Los estudios de Isótopos estables (C13 y N15) se emplean, en el campo de la Paleontología y Paleocología en el análisis de la dieta. Estos estudios complementan los datos etológicos ofrecidos por los análisis isotópicos de pelo y heces de animales salvajes actuales.

Los análisis realizados son sobre carbono 13 (C^{13}) y nitrógeno 15 (N^{15}). El carbono es indicativo de la importancia de los recursos marinos y terrestres en la dieta. En los medios marinos el carbono es acumulado a través del bicarbonato presente en los alimentos, mientras que en medios terrestres su acumulación se debe al sistema respiratorio y acumulación de CO_2 (Ramsey & Hobson, 1991; Peterson & Fry, 1987).

El análisis isotópico del nitrógeno indica la posición de cada especie en la cadena trófica. De esta manera a cada escalón superior en N^{15} se verá enriquecido frente al N^{14} , probablemente debido a la preferente excreción del N^{14} a través de la urea, mientras que los niveles de N^{15} son acumulados.

Este principio es muy útil para gran parte de las especies, siendo este el principio empleado por Vila Taboada; López González y Grandel d'Anglade (2001) para la discriminación de restos óseos, *Cervus-U. spelaeus*, de dudosa adscripción taxonómica. Esta sistemática es de gran utilidad, en la práctica totalidad de mamíferos, salvo en contadas excepciones entre las que se encuentran los osos. Estos, debido al prolongado periodo de letargo que se someten cada invierno y a las características fisiológicas del mismo en el que ni orinan ni defecan y que puede prolongarse hasta seis meses, reciclan la urea, proteínas y aminoácidos, además de no expulsar el N^{14} como el resto de los mamíferos, lo que complica la interpretación de los datos.

Es más, según Fernández-Mosquera et al., (2001) es posible relacionar la cantidad de $\delta^{15}N$ con el clima del momento en el que dicho oso murió. Debido a que durante los periodos de mayor frío estos animales hibernaban durante periodos de tiempo más prolongados los niveles de $\delta^{15}N$ serían más altos. Por tanto, al comparar yacimientos de distintas fases o periodos climáticos del Pleistoceno, ha de tenerse en cuenta la paleoclimatología, ya que entre animales que hubiesen llevado una dieta exactamente igual, aquel que hubiese vivido en un entorno o periodo más frío y en consecuencia hubiese estado en reposo por más tiempo, presentaría niveles de $\delta^{15}N$ más elevados.

Por ello, no es correcto realizar estudios comparativos de restos de una misma especie a lo largo del Pleistoceno Superior (Bocherens et al., 1997), ya que durante dicho periodo de tiempo hubo diversas oscilaciones climáticas y en consecuencia los niveles isotópicos de los animales que vivieron en cada una de ellas variará.

Por tanto, únicamente es posible realizar análisis comparativos entre muestras de distintos yacimientos, cuando estos presenten cronologías similares y a su vez se hallen geográficamente próximos entre sí, ya que cumpliendo ambos parámetros las condiciones ambientales y por ende los periodos de hibernación en ambas cavidades serán similares, con lo que las diferencias obtenidas en los niveles de $\delta^{15}\text{N}$ serán únicamente como consecuencia de la ocupación de un distinto nicho ecológico (Fernández-Mosquera et al., 2001). Mientras que otra posibilidad es el estudio de diferentes fases de ocupación de un mismo yacimiento (Bocherens et al., 2005), como en el caso de la Grotte Chauvet, en el que los restos de *Ursus spelaeus* fueron previamente datados por C14 AMS, lo cual sirvió para identificar dos fases de ocupación de la cavidad en el 37.000BP y 30.000BP. Siendo la primera más fría, los osos hibernaron en el interior de la cavidad, entorno más estable. Mientras que en un segundo periodo, de clima más atemperado las oseras se dispusieron más al exterior de la cavidad. Estas dos fases en el uso de la cueva por los osos de las cavernas, presentan su reflejo en los niveles de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$, ya que en la primera fase el primer valor será más elevado, mientras que el nitrógeno es inferior, durante el segundo momento de ocupación los valores se invertirán.

Isótopos estables aplicados a la paleoecología del oso de las cavernas

El oso de las cavernas es una especie bien caracterizada a nivel de estudio isotópico. Los isótopos estables hallados en el colágeno de los huesos (C13 y N15) reflejan la alimentación de cada animal a lo largo de un prolongado periodo de tiempo, lo que permite reconstruir la dieta de esta especie extinta. Sin embargo, los niveles isotópicos pueden variar dentro de una misma especie en función de las condiciones ambientales en las que vivió cada ejemplar. Estas condiciones influyen en el metabolismo del animal y en consecuencia en los niveles isotópicos de cada población de oso, que variará en función de las condiciones medio ambientales en las que habitó.

Los niveles isotópicos del carbono (C) están determinados por el tipo de material que conforma la dieta. En el caso de los osos de las cavernas, la fuente principal de alimentación son plantas ricas en C3, plantas herbáceas y arbustos de clima templado. Por otro lado, los niveles isotópicos del nitrógeno (N) se relacionan con la posición de dicha especie en la cadena trófica. En gran parte de los yacimientos estudiados los valores de N15 de *Ursus spelaeus* son similares a la de los herbívoros y en algunos casos dichos valores son tan bajos que ha llegado a sugerirse una dieta basada en vegetales (Vila, López-González & Grandal d'Anglade, 2001a, b).

Además de la dieta de los úrsidos, han de considerarse los procesos metabólicos de estos animales. En el caso de los osos además de la influencia de la alimentación, también ha de tenerse en cuenta los cambios ocurridos como consecuencia de la hibernación, periodo el cual varía en función de la climatología y que influye decisivamente en los niveles isotópicos.

Durante la hibernación, periodo de reposo de tiempo variable en función de la climatología y recursos alimenticios disponibles, los osos ni beben ni comen ni tampoco orinan o defecan. Ello tampoco implica que su metabolismo se ralentice, si no que la energía necesaria se obtiene de la grasa almacenada durante el periodo precedente (Hissa, 1997). Esta materia es pobre en valores isotópicos, y por tanto los valores isotópicos en los osos serán similares e incluso más negativos que las de los herbívoros no hibernantes que habiten el mismo medio ambiente.

Se produce un proceso de renovación de los tejidos musculares y óseos de cada animal. De la misma manera, productos originados por los procesos catabólicos, como la urea que en condiciones normales sería expulsada, en estas circunstancias es reciclada. Este reciclaje produce un aumento del nitrógeno, aumento el cual es más marcada cuanto más prolongado sea el periodo de hibernación.

Esta especie ha sido la de mayor tamaño entre los úrsidos del Pleistoceno. Sin embargo, tradicionalmente ha sido defendida su naturaleza vegetariana (Kurtén, 1976) Hoy día, algunos autores refutan dicha idea, ya que el tracto digestivo de estos animales no está adecuado para el procesamiento sistemático de materias vegetales. En la actualidad el componente vegetal, hierba y gramíneas en la dieta de los osos es reducido. A ello ha de añadirse un entorno mucho más rudo durante el Pleistoceno superior con menor variedad y cantidad de especies vegetales, lo que a todas luces resultaría insuficiente para mantener a un animal de tal volumen (Hilderbrand, 1996). Por estas causas, una serie de autores defiende el omnivorismo como medio de supervivencia de esta especie, al igual que en mayor o menor medida actúan los *U. arctos* actuales, mediante la caza ocasional y el carroñeo de carcasas. Sin embargo, los resultados obtenidos por diversos equipos de investigación han sido interpretados de muy distinta manera.

Bocherens et al., (1994, 1997) ha defendido el vegetarianismo del oso de las cavernas, al ser similar a la huella dejada por los herbívoros del Pleistoceno ($6,6 \pm 0,7\text{‰}$) o según el estudio de Hilderbrand et al., ($6,2 \pm 0,3\text{‰}$). Estos niveles en los isótopos de nitrógeno se emplazarían entre los valores de los vegetales terrestres ($1,6\text{‰}$ - $2,3\text{‰}$) y de los carnívoros, los cuales presentan valores superiores al 9‰ . En el caso de los osos de las cavernas, los resultados abarcan una horquilla extremadamente amplia, situada entre el $3,4\text{‰}$ y el $9,3\text{‰}$, lo cual podría ser empleado para la argumentación de cualquier hipótesis: vegetarianismo, omnivorismo y carnivorismo. Sin embargo, al ser estos datos comparados con los de ejemplares de *U. arctos* y *U. americanus* vemos como en estas especies los niveles de N^{15} oscilan de igual manera que en la especie fósil ($3,8\text{‰}$ - $8,7\text{‰}$),

lo que serviría para argumentar la posibilidad de que el oso de las cavernas fuese una especie omnívora de la misma manera que el resto de especie de úrsidos actuales.

Por tanto, Richards et al., (2008) recapitula cuatro teorías o hipótesis, formuladas por distintos investigadores, acerca del porqué de la variación de los niveles de $\delta^{15}\text{N}$ en los restos de *Ursus spelaeus*. Así Bocherens et al., (1994, 1997) postulan por una dieta vegetariana. Fernández-Mosquera et al., (2001) defienden la existencia de una relación directa entre el clima y por consiguiente la prolongación de la hibernación y los niveles más elevados de $\delta^{15}\text{N}$ en aquellos individuos que vivieron en periodos de mayor rigor climático. Nelson et al., (1998), al igual que el primer autor citado, defiende la existencia de valores muy bajos de $\delta^{15}\text{N}$ debidos a una dieta rica en plantas fijadoras del nitrógeno. Una dieta exclusiva o muy rica en este tipo de vegetales no explicaría los valores de nitrógeno detectados, ya que los osos actuales también consumen altas cantidades de este tipo de plantas, si bien han de completar esta dieta con frutos o restos animales con el fin de lograr un equilibrio alimenticio. Hilderbrand (1996) y Hilderbrand et al., (1998) abogan por una alta plasticidad en la dieta, variando de un ejemplar a otro: desde ejemplares prácticamente vegetarianos a otros con apetencias mucho más carnívoras. Finalmente, en el caso concreto de Pestera du Oase, en Rumanía, Richards et al., (2008) hallaron valores isotópicos similares a los osos pardo actuales, y por tanto defiende una amplia variabilidad en la dieta de esta especie extinta, similar a la de los úrsidos actuales.

Efecto lactante

Finalmente, una serie de autores (Lidén & Angerbjörn, 1999; Nelson et al., 1998) analizan los niveles isotópicos de los ejemplares juveniles de oso de las cavernas. En los ejemplares recién nacidos lactantes, entre 0 y 4 meses de edad los niveles de $\delta^{15}\text{N}$ se elevan un 6‰ sobre los niveles de la madre, ya que al únicamente ingerir la leche materna los niveles de nitrógeno se elevan un nivel trófico. Tras el primer verano, en el que la lactancia cumple el 50% de la función alimenticia, dichos niveles son únicamente un 1,5‰ superiores a los de su madre, para tras el segundo invierno, periodo durante el cual la alimentación vuelve a ser totalmente dependiente de la leche materna, dichos valores se volverán a elevar hasta el 6‰. Para finalmente tras el destete pasar a ser iguales a los de la madre, ya que la alimentación no depende de esta última.

Mientras que los valores de C13 en neonatos son muy reducidos, estos niveles se encuentran en discrepancia con estudios realizados a otras especies, humanos y zorros árticos (Lovell et al., 1986; Angerbjörn et al., 1994) los cuales son equivalentes a las de sus madres. En el caso de los úrsidos (*U. spelaeus*, *U. arctos* y *U. americanus*) estos niveles reducidos se ven compensados al llegar la edad adulta. Como mencionamos en líneas anteriores los niveles de este isótopo estable se encuentran relacionados con los vegetales que componen su alimentación.

Los valores isotópicos del C13 en los úrsidos son diferentes a los de otros carnívoros. Se trata de un fenómeno *in utero*, entre los demás mamíferos el feto adquiere los mismos niveles de la madre gestante. En el caso de los osos estos niveles son anómalos debido fundamentalmente a dos causas. En primer lugar, la dieta de la madre durante gran parte de la gestación, durante el otoño precedente al parto, es anómala, se trata de un periodo de hiperfagia en el que cada animal se nutre en exceso con objetivo de acumular reservas para soportar el invierno. Así, un oso puede aumentar en un tercio su masa corporal en esta fase.

Además ha de añadirse el comportamiento metabólico de estos animales durante la hibernación. Durante este periodo el metabolismo no desciende y los nutrientes necesarios se obtienen del consumo de la grasa acumulada. En este proceso son recicladas proteínas y aminoácidos con el fin de mantener el nivel de síntesis proteínica. Durante esta fase, el feto continúa su desarrollo en el útero de la madre gestante, el nivel de C13 en la grasa es un 6‰ inferior al presente en el colágeno y el reciclado proteínico que se lleva a cabo durante la hibernación contribuye, más aún, a la disminución de estos valores (Tieszen & Boutton, 1989). Por ello es lógico que los valores de C13 en neonatos de los úrsidos sean muy reducidos, mientras que los niveles en otros mamíferos (humanos y zorros) sean equivalente al de sus madres.

Análisis en la Península Ibérica

En los yacimientos de la Península Ibérica y en especial aquellos de Galicia, en los que han sido realizados análisis de esta índole, han demostrado unos valores acordes con una alimentación del oso de las cavernas rica en materia vegetal (Grandal d'Anglade et al., 2011). Especialmente los valores de N15 oscilan considerablemente desde menos del 1‰ en la cueva de Liñares hasta valores levemente superiores al 6‰ en el caso de Eirós. Estos datos, llevados a un estudio diacrónico y relacionado con las oscilaciones climáticas ocurridas durante las últimas fases del Pleistoceno Superior marcan una tendencia general al descenso de los niveles de C13 y al aumento de los niveles de N15 en función del endurecimiento de las condiciones climatológicas imperantes.

Para completar esta lectura, han de tomarse en cuenta las características paleoclimáticas y paleoambientales, en especial vegetales imperantes en el entorno y periodo en el que vivieron los osos estudiados. Así el denominado "Efecto canopy" influye directamente en los valores del C13 presentes en las plantas y en consecuencia en herbívoros y carnívoros. Este efecto indica que en hábitats forestales los niveles de C13 son reducidos al presentar altos niveles de humedad (Van der Merwe & Medina, 1991), por el contrario, una alta intensidad lumínica y temperatura elevada aumentarían los valores de este mismo isótopo (Heaton, 1999). En el caso de los restos pleistocénicos, no es posible evaluar la incidencia del "efecto canopy" en los restos de oso de las cavernas. A ello ha de añadirse el hecho que el consumo de la grasa durante la hibernación enmascare la importancia de los cambios medioambientales y al ser este un

producto pobre en C13 sea el origen de que los valores isotópicos del *Ursus spelaeus* sea generalmente inferior al de herbívoros coetáneos.

En el caso del N15, la posición en la cadena trófica marca la cantidad de este isótopo acumulado en el metabolismo de cada especie. Sin embargo, medios fríos inhiben el reciclaje del N15, principalmente a través de la descomposición de los organismos, lo que implica desde la base de la cadena trófica un descenso de los valores de N15. En consecuencia aquellos herbívoros que habitaron en periodos fríos presentan niveles inferiores a otros congéneres de periodos templados (Richards et al., 2003; Drucker et al., 2003). El oso de las cavernas, sin embargo muestra unos valores más elevados, siendo el origen de estos datos muy discutidos, ya que según algunos autores (Fernández Mosquera et al., 2001) se debería a los largos periodos de hibernación y el reciclado de la urea, lo que produce un alto nivel de N15, más elevado en cuanto más se prolongase la fase de letargo. Mientras que otros investigadores achacan dicho nivel elevado de N15 a una dieta omnívora (Nelson et al., 1998; Hilderbrand, 1996; Hilderbrand et al., 1998).

Estudios de ADN(mt)

Los estudios genéticos realizados a lo largo de las dos últimas décadas han venido a demostrar la diversidad genética de los úrsidos que habitaron el continente europeo durante el Pleistoceno. Así ha sido posible establecer una fecha para la separación de las líneas evolutivas del oso pardo (*Ursus arctos*) y oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*) situando tal evento en hace 1,2-1,6 millones de años (Hänni et al., 1994; Loreille et al., 2001). El *Ursus spelaeus* habitó el continente europeo entre hace 150.000 y 12.000 BP, periodo desde la separación de su ancestro (*Ursus deningeri*) y la extinción de la especie durante el último máximo glacial.

Mediante los estudios paleontológicos han sido identificadas diferentes subespecies de oso de las cavernas. La existencia de un aislamiento prolongado, hizo que a través de los análisis de la morfología dental y ósea, fuese identificado una subespecie de *Ursus spelaeus* (Baryshnikov, 1998) propia de Europa oriental, el *Ursus spelaeus kudarensis* o *crimaeus* (Kurtén, 1968; Guerin & Pathou-Mathis, 1996). Así mismo, estudios métricos realizados en Centroeuropa, han revelado diferencias morfométricas, en dientes y metapodios, entre los grupos de *spelaeus* e *ingressus* (Grandal d'Anglade et al., 2011).

Desde un punto de vista cronológico, parece ser que la diversificación de los haplogrupos en el *Ursus spelaeus* se produjo en fechas cercanas al 130.000 BP (intervalo del 95% entre 40.000 y 90.000 años). Desde el comienzo del Pleistoceno Superior, parece ser que existió una estabilidad en la genética del oso de las cavernas, repartida en cuatro haplogrupos. Estos se mantuvieron estables durante 100.000 años, viéndose esta situación alterada hace 28.000 años, cuando se produjo una sustitución de un grupo por otro, situación posiblemente relacionada con la aparición en el contexto europeo

del ser humano moderno y una nueva forma de interacción, tanto cinegética como en la ocupación de las cavidades con las poblaciones de *Ursus spelaeus* (Hofreiter et al., 2007).

Los estudios genéticos han revelado que el haplogrupo A es el más antiguo con caracteres genéticos próximos al *Ursus deningeri*. Estos ejemplares fueron identificados por primera vez en la cueva de Azé, Francia, presentan caracteres morfológicos tanto *deningeroides* como *speloides* (Argant, 1989), como la presencia de un tercer premolar. Mientras que los haplogrupos B y C parecen situarse en un paso evolutivo intermedio respecto al D, el cual es la forma la más evolucionada de la especie, anterior a la desaparición de la especie.

El oso de las cavernas muestra una menor diversidad genética que el oso pardo. 4,4% del *Ursus spelaeus* frente al 7,5% del *Ursus arctos*. Sin embargo, ha sido posible identificar cuatro haplogrupos o conjuntos genéticos en el caso del *Ursus spelaeus*. Estos mismos estudios han demostrado la existencia de intercambios genéticos entre las poblaciones de “*spelaeus*” e “*ingressus*” en centroeuropa en una cronología próxima al 28.000 BP, sin embargo, como tónica general existió un aislamiento genético prolongado durante las fases frías del Pleistoceno Superior.

El haplogrupo A o *Ursus spelaeus deningeroide* (Argant, 1989) ocupó una amplia zona del oeste de Europa, Francia, Italia y Bélgica, si bien en un principio se abogó por su pronta desaparición durante las primeras fases del Pleistoceno Superior, estudios genéticos han hallado muestras de ADNmt de este haplogrupos en cronologías del 40.000BP en la cavidad de Prélentag (Francia). Esa misma área fue poblada por otro grupo genético, el haplogrupo B. Material genético de este grupo ha sido identificado en el suroeste Europeo la población de oso de las cavernas que habitó la Península Ibérica, Francia, la práctica totalidad de Alemania, Eslovaquia y Bélgica fue el haplogrupo *spelaeus* o haplogrupo B. Sin embargo la existencia de divergencias internas, tanto morfológicas como métricas, abogan por la existencia de movimientos migratorios, expansionistas o aislacionistas. Concretamente, en el caso de los osos de Galicia, las características de las poblaciones no se encuentran tan estrechamente relacionadas como cabría esperar. Esto ha sido interpretado Grandal d’Anglade et al., (2011) como prueba de la existencia de una fluctuación genómica dentro del área geográfica que ocupa el haplogrupo *spelaeus*, se cree probable que dicho tránsito genómico pudo ocurrir durante el MIS3, durante el cual, el endurecimiento climático impulsó la migración de los individuos desde los hábitat más norteños hacia zonas climáticas con temperaturas más benignas, lo que supuso la ocupación de nuevas zonas en latitudes más meridionales y la fluctuación de las poblaciones existentes hacia territorios nuevos o menos densamente poblados.

Por el contrario, la distribución geográfica del haplogrupo C es mucho más desconocida, ya que únicamente fue identificado en tres cavidades de Austria (Orlando et al., 2002).

Finalmente el cuarto haplogrupo o D, ha sido individualizado en el este y norte del continente: Croacia, Eslovenia, Alemania y con presencia puntual en Bélgica.

Desde un punto de vista cronológico, parece ser que los distintos haplogrupos llegaron a convivir en un mismo hábitat. En la cueva de Scladina (Bélgica) han sido identificados restos de ADNmt de tres de los haplogrupos: D, A y B. Esta cavidad presenta un registro sedimentario que ocupa la práctica totalidad del Pleistoceno Superior, desde hace 130.000 hasta hace 30.000 años. En este amplio registro sedimentario fueron seleccionadas 25 posibles muestras para la obtención de ADNmt, de ellas cinco resultaron fallidas y de una única muestra del nivel 1A se obtuvo material genético, por lo que al no ser suficiente el material, los autores no la consideraron en el estudio (Orlando et al., 2002). Las otras 19 muestras si fueron significativas, estas provenían de los niveles arqueológicos 1B, 4A y 5, pertenecientes a dos periodos cronológicos, 40.000-45.000 BP y de entre 90.000-130.000 BP. De este total de muestras se obtuvo el resultado de que 13 pertenían al haplogrupo B, 5 al A y 1 al D.

Asímismo, al relacionar la variabilidad genética y la cronología a la que pertenecía cada una de las muestras, pudo establecerse una relación entre las fluctuaciones climáticas y la riqueza genética. En las muestras obtenidas en el nivel 1ª se identificó una riqueza genética que variaba entre el $1,1 \pm 1,0\%$ y el $0,6 \pm 0,6\%$, es decir una variabilidad baja. Mientras que en el nivel 5, climáticamente más templado, esta variabilidad genética ascendía hasta $3,3 \pm 1,2\%$, considerablemente superior a los valores de periodos fríos (Orlando et al., 2002). Las causas de esta escasa movilidad del material genético se cree que son debidas a la existencia de un comportamiento similar al de los osos pardos actuales. Son las hembras quienes permanecen generación tras generación en una misma área geográfica, siendo los machos quienes se desplazan, diversificando de esta manera el material genético (Hofreiter et al., 2002). Por ello en condiciones de clima extremo, serían pocos los machos que alcanzasen un punto tan septentrional como Bélgica, mientras que en periodos más benignos los intercambios genéticos serían más corrientes.

A pesar de la existencia de evidencias de la transmisión de material genético casi idéntico entre cavidades situadas a grandes distancias, Scladina (Belgica) y Liñares (Spain), la tónica general de los estudios aboga por la permanencia de las hembras en el mismo territorio. Esto hizo que existiera un fraccionamiento en las poblaciones y en consecuencia la permanencia de un abundante legado genético en pequeños territorios a lo largo de milenios. Mientras que la existencia de una población global, como en el caso del *Ursus arctos* produce un ADNmt común o sin apenas diferencias en regiones mucho más amplias, por ello en Europa únicamente existen tres linajes (clados) de oso pardo, mientras que han llegado a identificarse una cincuentena de linajes para el *Ursus spelaeus* (Hofreiter et al., 2002).

A pesar de la poca variabilidad genética del *Ursus spelaeus*, ha de hacerse referencia a la coexistencia de al menos dos tipos de haplogrupos en la cavidad de Scladina (Bélgica) en las dos fases de mayor ocupación de la cavidad por parte del oso de las cavernas. En los niveles 1A y 4 fueron identificados los haplogrupos A y B, de la misma manera que en otras cuevas de Francia, Préléntag y La Balme à Collomb. Lo que ha llevado a defender la existencia de ambas poblaciones coexistiendo en Bélgica y Francia en una cronología situada en torno al 45.000-25.000BP. Mientras que en el Este y Norte de Europa la coexistencia se produjo durante las primeras fases del Pleistoceno Superior (130.000-90.000BP) con la excepcionalidad de que en este amplio territorio los haplotipos que compartieron la región fueron el B y D. Por ello, algunos investigadores han propuesto la existencia de una zona intermedia, situada en Bélgica, este de Francia y oeste de Alemania, en la cual osos de distintos linajes convivieron durante las fases climáticas más benignas del Pleistoceno Superior.

Mortalidad y extinción del *Ursus spelaeus*

Las causas de muerte en una población de osos de las cavernas podían ser muy variadas, desde la defunción por enfermedades, accidentes, hambre, sed o por la edad avanzada del animal. En las muertes causadas por depredadores, como el ser humano, lobos, leones o hienas, los cachorros eran la fracción de edad más vulnerable, mientras que los adultos, aún estando enfermos o incapacitados, serían animales difícilmente doblegables. Los accidentes que un *Ursus spelaeus* con mayor frecuencia pudiera sufrir eran los desprendimientos o la caída en trampas naturales, cómo las simas, presentes en las cuevas y de las cuales no pudieran salir. Los animales allí atrapados morirían como consecuencia de los traumatismos sufridos o por el debilitamiento progresivo causado por el hambre y la sed.

En los conjuntos de amplio registro se observan animales jóvenes, desde neonatos, hasta ejemplares en su tercer año de vida. Los primeros, neonatos, son de dimensiones similares a una rata; animales de un año del tamaño de un lobo; de dos años del tamaño de una hiena y de tres años con unas medidas equivalentes a las de un león. Este conjunto de individuos de tamaños muy variados son los más expuestos a sufrir ataques de otros depredadores. Leones, hienas y lobos son las especies capaces de atacar a una hembra con cachorros y acabar con alguno de ellos. Mientras que los animales en su tercer año de edad, a pesar de aún no haberse desarrollado hasta el tamaño adulto, se encontrarían en un rango de tamaño que les convertiría incluso para estos carnívoros en animales potencialmente peligrosos.

Gracias al estudio de las denticiones, se ha podido deducir que los nacimientos se producían al inicio del letargo invernal, entre noviembre y diciembre. Una causa segura de muerte para las crías es la desaparición de la madre. Para los ejemplares adultos la muerte sobrevinía durante la hibernación, a causa de la falta de reservas, al no haber acumulado suficiente grasa durante el verano y otoño anteriores (Kurtén, 1976). Afirmación que tras nuestra experiencia práctica en el análisis del conjunto de Lezetxiki queda confirmada como plantearemos en apartados posteriores.

Otro pico de alta mortalidad, cercana al 35% de los ejemplares incluidos en este rango de edad, se producía en los animales de dos años, debido a que era en este periodo cuando sucede la mudanza entre la dentición decidua y la definitiva (Clevenger y Purroy, 1991). Por otro lado, la erupción del M₃ era causante de graves problemas dentales, ya que, debido a su gran tamaño, no tenía sitio en las mandíbulas de los ejemplares de dos años. Por ello, comenzaba a emerger en la rama mandibular para ir descendiendo según el animal crecía. De igual modo, la erupción de los caninos debía ser problemática, ya que de caninos de leche relativamente pequeños, se pasaba a unos caninos definitivos, mucho más voluminosos. Todo ello daba origen a una alimentación deficiente en un importante periodo de la vida del animal, y es que a los cambios físicos se le debía unir la separación de la protección maternal. Esta, por lo general, en osos actuales y extintos ocurría durante el segundo o tercer verano de vida del animal, cuando la madre volvía a entrar en celo y los cachorros de la camada anterior eran expulsados. Esta separación producía que muchos de los animales jóvenes y aún inexpertos no pudiesen alimentarse correctamente durante la época de bonanza y sucumbiesen en las cavidades durante la hibernación (Kurtén, 1976 y Torres, 1984).

Entre las patologías destacables en estos animales se encuentra la osteoartritis, es decir un crecimiento excesivo del hueso que impide la correcta articulación de las extremidades o la fusión de vértebras (Schweizer, 1999; Lyman et al., 2008). Otra enfermedad, relativamente habitual entre los osos de las cavernas, es el raquitismo, que resulta común entre las poblaciones con hábitat a gran altitud, debido a su poca exposición solar, mientras que, esta misma enfermedad es prácticamente desconocida entre las poblaciones situadas a inferior altitud (Pinto, Andrews y Etxeberria, 2005). Otra patología frecuente era el uso intensivo de las piezas dentales, por lo que los dientes sufrían gran desgaste, dejando expuesta pulpa y raíces, siendo también habituales las caries o fractura de las piezas dentales, según Torres (2004 y 2005). De la misma manera, es factible la existencia de infecciones en los senos frontales. Parece ser que los ataques de bacterias podrían llegar a producir perforaciones de bordes irregulares en la estructura ósea circundante a la infección, según Pinto, Andrews & Etxeberria (2005). Aunque, en opinión de otros autores, estas perforaciones pudieran tener origen postdeposicional, Torres (2004). Así mismo existen lesiones mucho más excepcionales como las descritas por Capasso (1998) en un cráneo de *Ursus spelaeus* debidas a las perforaciones producidas por el canino de otro ejemplar y la posterior infección de la lesión.

Los daños causados por caídas, mordiscos (Capasso, 1998) o accidentes eran origen de fracturas. Una rotura muy frecuente era la fractura del báculo o hueso peneano. Éste volvía a soldar, adquiriendo morfologías angulosas, resultando una patología tan común que es recogida por los Atlas osteológicos como morfología frecuente entre estos animales (Pales y Lambert, 1971). Estas fracturas y su posterior unión demuestran que no eran obligatoriamente fatales, ya que en cánidos y úrsidos, no afectan necesariamente a la uretra. Mientras que el desgarramiento de este conducto se convierte en mortal entre los humanos al impedir la adecuada evacuación de los residuos renales.

La muerte de animales seniles por inanición, durante el periodo de hibernación es muy frecuente. El desgaste excesivo de los dientes, patología muy habitual en estos animales,

no permitía alimentarse al animal y llevaba a una muerte segura durante el letargo. Parece ser que estos animales elegían morir en las cavidades, ya que éstas representaban el centro de su territorio y último refugio al que acudir. De igual modo ocurre con los osos pardos actuales (Kurtén, 1968). Para poder conocer la edad del fallecimiento de cada animal, es frecuente estudiar el grado de desarrollo y desgaste de las piezas dentarias. En una población lo suficientemente representativa, podemos hallar desde dientes de ejemplares neonatos, aún no completamente formados, a piezas de ejemplares seniles totalmente desgastadas.

Es posible hallar una serie de piezas características de cada etapa de crecimiento de los ejemplares jóvenes:

Piezas dentarias en germen, dientes con una simple capa de esmalte e inicio de las raíces, son piezas que se hallan en los neonatos.

Piezas con la raíz formada pero sin desgaste en la corona. Se trata de las crías nacidas ese mismo invierno, pero que aún se alimenta de la leche materna y no han llegado a salir del cubil.

La siguiente categoría corresponde a los animales que tras el transcurso del verano vuelven a la guarida para invernar por primera vez, durante su segundo invierno de vida. Se hallan dientes con desgaste e inicios de la reabsorción de la raíz, siendo posiblemente animales muertos a comienzos de la estación fría.

Animales con las piezas con el mismo grado de desgaste que la categoría anterior, pero con un grado de reabsorción de la raíz casi completo. Se trataría de animales fallecidos durante la segunda mitad del segundo invierno.

Caninos con la raíz totalmente reabsorbida. Se trata de los dientes deciduales, caídos durante el segundo invierno de modo natural. En este caso el animal continuará vivo, con la dentición definitiva en proceso de germinación.

La mortalidad entre las crías durante el primer invierno se ha estimado en un 19,1%, mientras que en el segundo invierno desciende hasta el 15,2%. Las piezas de los animales de dos años de vida son fácilmente reconocibles, ya que tanto el esmalte como las raíces sólo están parcialmente formados. Los premolares y primer molar presentan las raíces casi prácticamente constituidas y los molares inferiores tienen formada solamente la corona.

En las grutas de Odessa, Crimea, Ucrania, el 38,2% de los dientes se encuentran en este estado, en Cotencher el 36%, y en la Cueva de Toll un 38,6%. Todas ellas son cuevas con igual número de machos que de hembras (Kurtén, 1976). Con ello podemos concluir que éste era un periodo muy difícil para los jóvenes osos ya que, además de tener la dentadura en formación y probablemente incompleta, era el momento en el que se independizaban de sus madres, y el tener que valerse en solitario y almacenar suficiente cantidad de grasas condicionaba su supervivencia. Por tanto, muchos animales no conseguían almacenar suficientes reservas y morían durante el invierno de hambre. Tras

este periodo crítico en la vida de un oso, en edad adulta la mortalidad decrece hasta el 13% anual, para volver a crecer en edad senil, estimando la vida de un *Ursus spelaeus* en un máximo próximo a los 20 años. Mientras que en la actualidad, la vida de un oso pardo en estado salvaje alcanza los 25-36 años y en cautividad, unos 35 años, excepcionalmente alcanzando los 43 años de edad (MacDonald, 2006).

Con el objetivo de estimar la edad de cada ejemplar de *Ursus spelaeus* adulto se emplea una graduación del desgaste sufrido por los molares. Hay autores que limitan este estudio a una sola pieza dental. Generalmente el M1 inferior, mientras que otros amplían el estudio a todos los molares conservados (Torres, 2001). Este sesgo es generalmente empleado en conjuntos de gran riqueza, en los que la muestra a analizar sería demasiado amplia, de modo que se limita el estudio a aquella pieza que mayor información potencial pudiera acumular. La graduación del desgaste dentario se desarrolla en una escala del 0 al 5, siendo estas las categorías que acoge:

Grado de desgaste nulo.

Desgaste incipiente de las cúspides

Desgaste avanzado de las cúspides

Desgaste total de las cúspides, sin afectar a las dimensiones de la corona.

Desgaste total de las cúspides, afectando a las dimensiones totales de la corona

Desgaste total de la corona y reducción de las dimensiones de la pieza

Como hemos mencionado, esta categoría no da una edad en años de calendario. Junto con ello, ha de ser conocida la etología de estos animales en los que la dentición definitiva surge a los tres años de edad. La muerte, frecuentemente por inanición, debido al desgaste sufrido en las piezas dentarias, ocurría en torno a los 20 años. Esto nos da un promedio de 3,2 años por categoría de desgaste. Así, un animal situado en la categoría 1, tendría entre 5,2 y 8,4 años. Sin embargo, es más que probable que, dependiendo del medio en el que habitase cada animal o población, la alimentación que tuviese y otros variados factores, dicho desgaste pudiera tanto acelerarse como retrasarse. Por tanto, el uso de este categorismo no ha de ser más que estimativo de la verdadera edad de cada ejemplar objeto de análisis.

Humanos y osos

Actualmente, al proceder a analizar los palimpsestos que son las ocupaciones dentro de cavidades kársticas, no se considera probable la ocupación simultánea entre humanos y osos. Sin embargo, la alternancia entre ambos agentes y otros ocupantes de las cuevas como félidos y hiénidos ha sido constatada. Si bien las ocupaciones sucesivas de hienas, humanos y osos parece que debieron ocurrir espaciadas en el tiempo, ya que por variadas razones los espacios ocupados por hiénidos se volvían inhabitables para las otras dos especies. Entre las razones argüidas ha sido mencionada la insalubridad de las cuevas tras la ocupación por un clan de hienas. Un suelo cubierto de coprolitos en descomposición, junto con restos de animales putrefactos no cumpliría las mínimas exigencias de habitabilidad para humanos, ni para osos, si bien, los primeros siempre contaban con la posibilidad de higienizar estos espacios mediante el empleo del fuego (Cruz-Uribe, 1991).

Las ocupaciones alternas entre humanos y osos eran posibles, debido a que los úrsidos no dejan desechos tras su paso por los emplazamientos de hibernación, ya que ni se alimentan, ni orinan, ni defecan. Mientras que las ocupaciones por osos de las cavidades, tras el paso de un grupo humano, sólo son comprensibles si la ocupación antrópica se produjese durante la primavera-verano, permitiendo la evacuación de olores e indicios (Diedrich, 2005). Debido a que durante el invierno los osos se hallan indefensos ante potenciales enemigos atraídos hacia restos de animales en descomposición, los osos ocupan cavidades sin indicios recientes de anteriores presencias de cualquier otro taxón. Como argumentan Diedrich y Zak (2006), es posible que estos animales se adentrasen profundamente en las cavidades con el objetivo de evitar a las hienas, ya que estas no dudarían en atacar a un oso en reposo durante el invierno. Esta selección de guaridas de hibernación ha sido documentada en la Cornisa Cantábrica donde los escasos osos supervivientes evitan utilizar refugios ocupados la estación anterior e incluso el año anterior por otros carnívoros, ya sean lobos, zorros o tejones e incluso por visitas esporádicas de excursionistas (Clevenger y Purroy, 1991).

Los restos de *Ursus spelaeus* quedaban tras la muerte del animal en la superficie de la cueva, si la carcasa del animal una vez muerto, no era consumida por carroñeros u otros congéneres. En este caso, los restos parcialmente fracturados tras el episodio de consumo y el pisoteo producido por el deambular de otros animales por el interior de la gruta, esparcirían y fracturarían aún en mayor medida el conjunto óseo por la superficie de la cavidad. Excepcionalmente, se han conservado esqueletos completos en posición anatómica (nosotros mismos hemos sido testigos de un descubrimiento de estas características en el yacimiento paleolítico de Lezetxiki), conservación producida al morir el ejemplar sobre lo que aparenta ser una laminación de agua, lo cual muy posiblemente contribuiría al rápido enterramiento de los restos.

Si el cadáver no era consumido, los sucesivos ejemplares que acudiesen a hibernar contribuirían a la dispersión de los restos. Huesos largos y cráneo posiblemente acabarían arrinconados en alguna zona protegida, contra una de las paredes de la cueva. Si el sedimento tuviese carácter plástico, posiblemente las rocas desprendidas de la bóveda podrían hincarse en el terreno quedando en posición vertical contribuyendo a proteger los restos (Torres et al., 2001). Sin embargo, la casuística corriente era que la carcasa del animal fallecido atrajera a diversos carroñeros, los cuales según la especie, consumirían y destruirían la carcasa en muy diverso grado, incluyéndose entre los agentes destructores a otros congéneres de la misma especie. Cada agente modificador del palimpsesto produjo una tipología característica en la fractura de los restos óseos, problemática ésta acerca de la identificación tanto de los agentes responsables de la acumulación, como de su posterior alteración.

Aún a pesar de darse las condiciones óptimas para la conservación, como pudo suceder en la cavidad de Höhlbären, Mixnitz (Austria) donde se estima que se conservaron restos de entre 30.000 a 50.000 *Ursus spelaeus*, sólo fueron recuperados 76 cráneos completos, los que da lugar a un promedio de conservación de 1/500.

El aspecto exterior que pudiera tener este animal, se puede intuir o conocer a través del arte rupestre. Este arte realizado por los humanos modernos durante el Paleolítico Superior en las cavidades europeas, ha dejado cerca de cien representaciones de úrsidos, en su mayoría atribuidas a *Ursus arctos*. Las más espectaculares son las halladas en las cuevas francesas de: Teyjat, Dordogne o Les Trois-Frères, Ariège. En esta última se observa un animal vomitando sangre y con varios venablos clavados en el costado. Otras representaciones, como las de Santimamiñe, Vizcaya, Isturitz, Pyrénées Atlantiques, Francia, Lascaux o La Madeleine, Dordogne, Francia, no son claras o diagnósticas de una u otra especie. Finalmente, y en nuestro entorno inmediato, en la cueva de Venta Laperra o Venta de la Perra, Carranza, Vizcaya, existe un grabado de oso, el cual a pesar de ser muy discutida su posible atribución a la especie *Ursus spelaeus*, presenta rasgos más próximos a esta especie que al oso pardo, como es el gran volumen corporal, la *glabella* o acusado escalón frontal miembros proporcionalmente cortos y robustos, siendo los traseros más cortos que los delanteros. A todas estas características morfológicas, más corrientes en los *Ursus spelaeus* que en los *Ursus arctos*, han de añadirse en el entorno una serie de cavidades con acumulaciones paleontológicas de esta especie, algunas de las cuales se formaron en la misma cronología que la citada representación (Torres et al., 2001).

La representación existente en La Colombière (Ain, Francia) sí parece ser un *Ursus spelaeus*. Sin embargo, la figura se limita al grabado de la cabeza. La diferencia principal entre ambas especies se hallaría en unos miembros cortos y potentes, cráneo con un característico escalón frontal y hocico alargado, estrecho, terminado abruptamente, lo cual recordaría el morro de un súido. A pesar de ello, nunca se puede estar totalmente seguro de la especie representada, ya que un *Ursus arctos* macho, adulto de gran tamaño, con formas redondeadas debido a las reservas acumuladas a lo largo del otoño, podría ser fácilmente confundido a nivel iconográfico con un *Ursus spelaeus*.

Tras este análisis de la etología del oso de las cavernas, han sido identificadas tres categorías generales de yacimientos con presencia de osos de las cavernas, según Guerin y Patou-Mathis (1996).

Cavidades en las que existen mayoritariamente restos de oso con apenas presencia antrópica. Esta tipología de cavidad es común en los territorios de alta montaña, como los Alpes, Pirineos y Caucaso. En esta tipología, también es posible englobar aquellas cavidades en las que sólo hibernaron osos o trampas naturales tales como simas, en las que los restos se limitan a úrsidos u otras especies acumuladas tras precipitarse en las mismas.

Cavidades con ocupaciones alternativas, humanos y osos. Esta alternancia ha podido suceder a lo largo de milenios, desde inicios del Paleolítico. En estos conjuntos es habitual hallar restos líticos y óseos de distintos orígenes mezclados por procesos postdeposicionales. Éste, frecuentemente es el caso de yacimientos con ocupaciones prolongadas en el tiempo, en esta categoría incluiríamos el de Lezetxiki.

Finalmente, la última categoría de yacimiento en el que es posible hallar restos de osos de las cavernas, son las estaciones de caza, en las que los aportes óseos son antrópicos. Animales cazados, a los que se debe sumar los restos de oso procedentes de ejemplares que emplearon la cavidad como lugar donde hibernar o bien de animales esporádicamente cazados por humanos.

Causas de la extinción

Hoy en día, la inmensa mayoría de especies que han existido sobre la tierra se encuentran extintas, y el 98% de toda especie en su forma presente se encuentra condenada a la extinción, salvo que evolucione hacia nuevas formas adaptadas a las distintas condiciones medio ambientales. La desaparición, puede estar causada por los cambios ocurridos en el nicho ecológico, al cual se halla cada especie adaptada. O una más amplia combinación de factores, ambientales y evolutivos, aparición de competidores mejor adaptados al medio, ser víctimas un modelo de depredación intenso, verse afectada por alguna catástrofe que englobe a la mayor parte de la población o en cronologías recientes, víctimas del ser humano.

Abel (1928), paleontólogo austriaco que investigó sobre la Paleobiología de especies extintas, propuso como claves acerca de la desaparición del oso de las cavernas causas degenerativas e inadaptación a las nuevas circunstancias. Según este autor, el oso de las cavernas vivió durante largo tiempo en óptimas condiciones, vinculado a un medio frío relacionado con la glaciación de Würm. Durante este periodo, en el que la especie se hallaba adaptada al entorno, pudiera suceder que la selección natural se relajase, llevando a la población hacia la degeneración. A ello debe añadirse la posibilidad de la existencia de bolsas de población aisladas entre sí por grandes masas de hielo en gran parte del continente. De este modo, poblaciones transalpinas, caucásicas o centro europeas permanecerían aisladas entre sí durante milenios. Lo que refrendaría la posibilidad de la existencia de endogamia entre los *Ursus spelaeus*. Sin embargo, dichas poblaciones compuestas cada una por millares de individuos, difícilmente alcanzarían niveles de endogamia suficientes para producir un declive genético significativo.

Estas hipótesis han sido del mismo modo trasladadas al contexto ibérico. En este territorio, el oso de las cavernas parece ser que sólo estuvo presente en la mitad norte de la Península Ibérica, hallándose el límite de dispersión en el Sistema Central por el sur, Galicia por el oeste y Valle del Ebro por el este. Mientras que al norte, durante los periodos glaciares, los Pirineos actuarían como barrera natural, siendo infranqueables. A esta suposición, debemos matizar la existencia de dos corredores naturales paralelos a la costa, tanto mediterránea, como cantábrica, por los cuales la fauna podría transitar sin dificultad alguna, garantizando de este modo un posible intercambio genético entre poblaciones de ambas vertientes del Pirineo.

Para soportar la validez de su teoría, Abel (1931) se basaba en estudios por él mismo realizados en cavidades austriacas, especialmente en *Drachenhoehle*, donde la presencia de poblaciones enanas y cavidades con una alta proporción de machos, en el total del conjunto, respaldaban la teoría por él planteada sobre una constante degeneración de la especie que la abocó a la extinción. Hoy día, no hay razones para pensar en la extinción causada por una degeneración genética, ya que éste no es el único factor de selección

natural, no siendo tan siquiera el más importante en muchos casos. Puede suceder que algunas poblaciones aisladas no fuesen cuantitativamente viables, caso de las poblaciones aisladas en reductos de alta montaña, como en los yacimientos austriacos.

Por otra parte, la mortalidad diferencial, en función del rango de edad, es indicativo de la existencia de una selección natural. La selección estabilizadora es aquella que hace que los individuos, “normales” sean los que sobreviven, mientras que los individuos “diferentes” desaparecen, lo cual indica que esta especie está perfectamente adaptada a su modo de vida. La selección direccional, por el contrario, es aquella que favorece a los individuos “diferentes” a la media. Entre la muestra de *Ursus spelaeus* de Odessa (Crimea, Ucrania), morían con mayor frecuencia los animales menores de tres años con un tercer molar morfológicamente más corto, sobreviviendo los ejemplares con un molar alargado y estrecho (Kurtén, 1976). Otra selección vinculada con la estructura dental está en relación con la altura de las cúspides y valles de los molares. Aquellos animales jóvenes, con cúspides demasiado desarrolladas o valles poco profundos, no podían deglutir correctamente, por lo que sus posibilidades de supervivencia eran menores ante cualquier adversidad que redujera la cantidad potencial de alimento presente en el medio (Torres, 1984).

El proceso de extinción de esta especie fue paulatino, iniciándose en la segunda mitad del Würm y alargándose hasta prácticamente el Holoceno, momento en el que el *Ursus spelaeus* desapareció definitivamente. Parece ser que durante este periodo, las poblaciones locales fueron aislándose, reduciendo la variabilidad genética; unido a la competición con el ser humano, el cambio de clima y biotopo, hizo que los últimos supervivientes de la por sí ya mermada población desaparecieran, según Pinto, Andrews y Etxeberria (2005).

Esta extinción no tuvo carácter aislado, ya que en el mismo lapso de tiempo, desaparecieron otras muchas especies adaptadas a condiciones climáticas frías, entre las cuales se halla la práctica totalidad de la megafauna pleistocénica: mamut (*Mamuthus primigenius*), rinoceronte lanudo (*Coelodonta antiquitatis*), bisonte de las estepas (*Bison priscus*), megaceros (*Megaloceros giganteus*), buey almizclero (*Bos moscatus*), leopardo (*Panthera pardus*), león *Panthera leo spelaea* y *Panthera leo clueti* y hiena de las cavernas (*Crocuta crocuta spelaea*) entre otros. Esta extinción en masa, se debió al cambio climático, porque una migración hacia el norte del continente no fue una solución viable, dado que si bien biotopos como la tundra y taiga se desplazaron hacia el Norte, las condiciones ambientales no eran las mismas que durante el Pleniglacial. Ello avocó a la desaparición completa de algunas especies, mientras que otras se vieron muy mermadas, tanto numéricamente, como en el área de distribución al que se vinculan. Así, el reno (*Rangifer tarandus*), buey almizclero (*Bos moscatus*), zorro ártico (*Alopex lagopus*), cuón (*Cuon alpinus*) o leopardo (*panthera pardus*) restringieron su hábitat a las áreas más norteñas del continente. Finalmente, cabe decir que el ser humano no fue el causante directo de esta extinción, sino un actor más que aceleró un proceso iniciado antes de que desarrollase técnicas de caza suficientemente refinadas como para esquilmar poblaciones completas.

Los estudios genéticos han contribuido en la identificación de los posibles factores que contribuyeron a acelerar o agudizar la extinción de los osos de las cavernas. Algunos autores se decantan por enfatizar la importancia del clima en la extinción del oso de las cavernas, mientras que otros apuntan a la irrupción del ser humano anatómicamente moderno (*Homo sapiens*) en el occidente del continente europeo como causa de la aparición de una nueva dinámica en la ocupación del territorio y competición con los úrsidos en la ocupación de las cavidades (Conard et al., 2006; Münzel & Conard, 2004). La presencia del nuevo tipo humano en Alemania se sitúa entorno al 35.000 BP, es en este mismo periodo cuando se produce una reducción en las poblaciones de *Ursus spelaeus*, producida por una mayor presión cinegética y competencia por la ocupación de las cuevas (Hofreiter et al., 2007). Esta presión fue responsable de que hacia el 28.000 BP se produjese un remplazamiento del haplotipo dominante en el suroeste de Alemania. Distintos autores han propuesto la posibilidad de que el haplogrupo existente en la región, *spelaeus*, desde al menos el 130.000 BP no soportase el incremento de la competencia y fuese remplazado por el haplogrupo procedente del este de Europa, *ingressus* (Münzel & Conard, 2004; Hofreiter et al., 2007; Grandal d'Anglade et al., 2011), ya que este último había soportado la presión del *Homo sapiens* durante tiempo más prolongado. Sin embargo, tal cambio poblacional no consiguió superar la presión ejercida por los grupos humanos, ya que en un periodo relativamente breve, 2.000 años esta especie se extinguió en esta región de Alemania (Hofreiter et al., 2007). A esta cronología corresponde el hallazgo de una vértebra con una punta de sílex insertada, la fecha radiocarbónica de este hallazgo (27.830±145 BP) corresponde con la sustitución de un haplogrupo por otro (Münzel & Conard, 2004).

Al comenzar el enfriamiento previo al Último Máximo Glacial, como ya había sucedido en periodos anteriores del Pleistoceno Superior, la riqueza genética del *Ursus spelaeus* se redujo, existiendo un único haplogrupo en cada área geográfica. Este aislamiento, es considerado como indicio del posterior declive de la especie. Hoy día las dataciones más recientes se sitúan alrededor del 12.000 BP.

¿Quién ocupó el nicho ecológico del *Ursus spelaeus*?

En ese último apartado vamos a tratar las especies de úrsidos que sobrevivieron el paso del Pleistoceno al Holoceno y aquellas presentes en el contexto euroasiático y americano. Parece ser que en las Islas Británicas, al igual que en el resto del continente europeo, es el *Ursus spelaeus* la especie vinculada al Würm. Mientras que con anterioridad, en la glaciación de Riss e interglaciación Emiense, los úrsidos presentes fueron el *Ursus etruscus* y *Ursus deningeri*, datándose la llegada del *Ursus spelaeus* en fechas próximas a los 90.000 u 80.000 años.

El oso pardo, *Ursus arctos* por regla general, no se halla vinculado tan estrechamente como las especies precedentes a las cuevas. En muchas regiones estos animales excavan y acondicionan sus propios cubiles, reutilizando, tras ampliarlas, si fuese necesario viejas madrigueras de zorros y tejones (Clevenger y Purroy, 1991). Sin embargo, en Gran

Bretaña, este animal ocupó el nicho vacante del *Ursus spelaeus*, hallándose principalmente sus restos en cueva.

En regiones de China, como en el yacimiento de *Chou-Kou-Tien*, han sido halladas morfologías de *Ursus arctos* de gran tamaño (Breuil, 1938), lo cual llevó a pensar en un momento que se trataba de osos de las cavernas. Son estas poblaciones las que, en un momento no determinado del Pleistoceno, migraron a través de la lengua de tierra existente en el actual Estrecho de Bering hasta Norteamérica. Ello dio lugar a las especies de oso pardo actuales, que presentan a grandes rasgos, junto con las formas siberianas, las morfologías de mayor talla (Kurtén, 1968). Estos animales son vulgarmente conocidos como Grizzly y Kodiak, habitando el primero en Alaska y costa oeste de Canadá, mientras que el segundo y de mayor tamaño se distribuye por una pequeña área próxima a la isla del mismo nombre. Estos animales pueden llegar a los 600 Kg de peso, siendo los únicos osos actuales con un tamaño similar a los osos de las cavernas europeos.

Hemos de hacer referencia a la situación en que quedaron los úrsidos durante el Holoceno en Europa. Una vez que la rama de espeloide se extinguió definitivamente, probablemente las últimas poblaciones desaparecerían en las áreas geográficamente aisladas de Europa, es decir las penínsulas meridionales o en las áreas montañosas del Caucaso y Urales (Kurtén, 1968), en cronologías considerablemente más recientes que en el resto del continente. El nicho ecológico que quedó vacío fue inmediatamente ocupado por el *Ursus arctos* Linnaeus, oso pardo, el cual ha pervivido en todo el continente hasta tiempos históricos, vinculándose su desaparición directamente con la persecución intensiva a la que ha sido sometido por el ser humano, MacDonald (2006).

Si bien, este animal no es objeto de estudio de este trabajo, consideramos interesante mencionar que parece probado que este oso, en principio de hábitos marcadamente más carnívoros que la especie pleistocénica, se adaptó con rapidez a una dieta de mayor componente vegetal durante el Holoceno. Es sólo, en cronologías históricas y debido al acoso al que se ve sometido por parte del ser humano, cuando ha de ocupar medios alpinos, no propicios para los hábitos alimenticios ni etológicos de esta especie. La presencia de animales domésticos en este medio y la facilidad de su caza, unido a la necesidad de un complemento alimenticio en forma de una mayor proporción de carne que la requerida en las condiciones idóneas, hace que el choque con el ser humano sea inevitable. Sólo la disposición de un medio virgen como el cantábrico, compuesto por amplias extensiones de bosque caducifolio, haría que el oso pardo volviese a ser una especie frecuente. Condiciones estas que son utópicas en la Cornisa Cantábrica en la actualidad, (Clevenger y Purroy, 1991).

Este necesario consumo cárnico impulsará aún con mayor fuerza la persecución contra este animal, hasta reducir su presencia hasta las actuales poblaciones testimoniales existentes en Europa Occidental.

Conclusiones

En este punto hemos tratado de recopilar los datos fundamentales acerca del Oso de las Cavernas, *Ursus spelaeus*. En un primer punto hemos recopilado las diversas teorías evolutivas que han venido manejándose a lo largo del desarrollo de los estudios filogenéticos sobre la evolución del género *Ursus*. Dicho desarrollo arranca hace 20

millones de años, durante el Mioceno, época durante la cual un grupo de mamíferos llamados perro-oso, antecesores comunes a los cánidos y úrsidos evolucionaron desde formas del tamaño aproximadas a un perro mediano, a animales que progresivamente llegaron a mayores tamaños.

Podemos decir, que en el momento presente, salvo problemáticas puntuales en algunos periodos y lagunas existentes en las cronologías de mayor antigüedad, el esquema evolutivo de los úrsidos se encuentra bastante desarrollado, centrándose el debate entre distintos autores en los taxones presentes a comienzos del Pleistoceno, tal y como sucede entre el *Ursus savini* y el *Ursus dolinensis*. Siendo la primera la especie que hasta comienzos del siglo XXI parecía encontrarse aceptada, en toda Europa durante el Pleistoceno Inferior, hasta la descripción, en 2001, del *Ursus dolinensis* en el yacimiento de nombre homónimo del conjunto de yacimientos de Atapuerca.

En lo referente a este trabajo, la problemática fundamental en la interpretación de conjuntos de inicios del Pleistoceno Superior, se centra en la correcta identificación de la forma existente en cada yacimiento. Así, es posible hallar en conjuntos de comienzos de este periodo en cronologías absolutas cercanas a los 130.000-120.000 años, tanto a *Ursus deningeri*, como a *Ursus spelaeus* o formas evolutivamente intermedias. Queda en manos de cada paleontólogo incluirlas dentro de una u otra forma, o bien crear un tercer tipo.

Por otra parte, hemos tratado de recopilar las informaciones más relevantes sobre la etología del *Ursus spelaeus*, ya que no consideramos posible realizar un correcto trabajo tafonómico sin tener en cuenta los hábitos y preferencias de estos animales en vida. A modo de conclusión, es posible afirmar que se trataba de una especie de hábitos fijos, que acudía regularmente a hibernar a una misma cavidad. De ahí el origen de las grandes acumulaciones óseas existentes en algunas cuevas. Si bien, aún hoy día quedan por confirmar algunos aspectos en las ocupaciones de las grutas por parte de los Osos de las Cavernas, como son la existencia de una distribución de las cuevas en función de la edad y sexo de los ocupantes. Hembras junto con sus crías y animales jóvenes habitaban cavidades de tamaño reducido, mientras que, los grandes machos colonizaban cuevas grandes pudiendo hacerlo varios individuos a la vez. Otro aspecto tafonómico que queda sin aclarar, es la distribución espacial de los animales hibernantes en el interior de las cavidades. Siendo esta cuestión, así como, la realización de un estudio, en lo relativo a marcas sobre la propia superficie del material óseo de cada conjunto a estudiar, objetivo de este trabajo.

2.3.3.c El oso pardo: Etología y Ecología

Descripción física

El oso pardo ibérico: cantábrico y pirenaico, se caracteriza por su coloración. Esta varía a lo largo de la edad, entre individuos y entre las distintas partes anatómicas de cada ejemplar. Los animales jóvenes poseen un collar de coloración más pálida que el resto del cuerpo, esta banda desaparece con el tiempo, aunque persiste en algunos

ejemplares adultos. La coloración de esta especie varía entre el isabela claro y el sepia oscuro, si bien los tonos más abundantes van desde el tierra de sombra al pardo prout. La coloración de las extremidades, especialmente de las delanteras es más oscura que el resto del cuerpo, situándose los matices más claros en el lomo (Cabrera, 1914; Purroy, 2008).

Como todos los úrsidos, es un animal plantígrado, lo que le permite alzarse sobre sus patas traseras y caminar durante cortos trechos. Posee cinco dedos por extremidad y garras no retráctiles. Posee un cráneo alargado, en el que destaca la longitud de la cara y hocico, una caja cerebral estrecha, además de globos auditivos pequeños. Destaca la fórmula dentaria de este carnívoro, la carnífera ha perdido su clásica morfología pasando a ser un molar más, del mismo modo los tres premolares no siempre están presentes y son muy pequeños, especialmente el segundo, no cumpliendo ninguna función relevante en la masticación.

La fórmula dentaria es la siguiente: I 3/3; C 1/1; P (1)/-, (3)/(3), 4/4; M 1/1, 2/2, -/3

La talla y peso alcanzada por la especie varía considerablemente entre poblaciones, encontrándose los ejemplares de mayor tamaño en la costa oeste de Canadá (*Ursus arctos middendorffi*), mientras que los ejemplares más pequeños se encuentran en el sur de Europa: Trentino, Pirineo y Cordillera Cantábrica. El tamaño de estos animales se mueve entre los 1,50-2,95 m. de longitud corporal, una altura hasta la cruz máxima de 1,30 m. y un peso, muy variables dependiendo de la estación, entre menos de 100 y 675 Kg.

En la Península Ibérica, existen datos morfométricos desde la primera década del siglo XX. Cabrera (1914), publicó una dimensión para un macho de Picos de Europa de 1,60 m de longitud de cabeza y cuerpo a los que se deben sumar 0,76 m. de cola. Clevenger (1990), realizó el seguimiento de un macho cantábrico a través de radiomarcaje, este ejemplar medía 1,92 m y la cola 0,80 m. Couturier (1954), es el autor que mayor cantidad de datos sobre el oso pirenaico durante el siglo XX. Define al oso pardo pirenaico, cómo un animal de entre 1,7 y 2 m de longitud y una cola de entre 0,11 y 0,20 m. Esto indica, por un lado un tamaño pequeño, a tenor de los datos globales de la especie, siendo especialmente reducido el tamaño de la población pirenaica.

La talla de estos animales es conocida, en gran medida, a través de los datos de las monterías, en las que eran abatidos. Notario (1964) indica los pesos de los osos cazados en la Cordillera Cantábrica entre 1957 y 1965. Fueron cazadas 15 hembras, con un peso entre 53 y 140 Kg, siendo la media de 85,4 Kg. Los machos, 13 ejemplares, oscilaban entre los 73 y los 163 Kg con una media de 113,5 Kg. El animal radiomarcado por Clevenger (1990) fue capturado en diversas ocasiones, lo que permitió conocer la variabilidad del peso en un único ejemplar, en el mes de octubre de los años 1985 y 1986. El primer año este animal pesó 180 Kg, mientras que un año más tarde sólo 132

Kg. En los Pirineos, Couturier (1954) recoge datos del siglo XIX en los que se afirma la caza de un macho de 350 Kg, es poco probable la existencia de un ejemplar de tal peso, conociendo el tamaño medio de los animales que han habitado esta cordillera a lo largo del siglo XX. Este dato pudiera haberse engordado artificialmente con el objeto de recaudar una mayor recompensa por su caza. En la actualidad el macho dominante en el sector central del Pirineo, de nombre Pyros, alcanza en otoño los 350 Kg. Este animal esloveno fue introducido en 1996 y desde 1998 se ha convertido en el único macho reproductor.

El peso de los machos pirenaicos cazados entre 1905 y 1952, 14 ejemplares, oscila entre 110 y 265 Kg, con una media de 156 Kg, mientras que las hembras, 10 animales, varían de 75 a 245 Kg, con 119 Kg de media. Esta gran variabilidad de pesos depende de la estación del año, existiendo un periodo de hiperfagia previa al letargo, provocando que el peso otoñal llegue a ser un 70% superior al primaveral. Finalmente sólo queda indicar la existencia de un acusado dimorfismo sexual, los machos llegan a pesar un 88% más que las hembras. Esto se debe a que los primeros han de competir por aparearse durante el celo, teniendo prioridad en el apareamiento los ejemplares de mayor tamaño y en plenitud de facultades. Las hembras por su parte, una vez alcanzado el primer celo, con tres o cuatro años dejan de crecer para concentrar sus energías en la reproducción y crías de las camadas de oseznos (Clevenger & Purroy, 1988).

Aún hoy en día se desconoce la longevidad que puede alcanzar esta especie en libertad. Los anillos de crecimiento del primer premolar de un macho cantábrico, apodado Salsero indicaron que en el momento de su captura tenía entre 15 y 19 años. Este animal fue radiomarcado durante cuatro años, hasta el agotamiento de la batería del emisor, tras lo cual se le perdió la pista. Por lo que se puede afirmar que al menos vivió entre 19 y 24 años, esta edad coincide con las observaciones de osos grizzly del río Macneil, Alaska, donde reiteradas observaciones a lo largo de los años, han permitido comprobar la ausencia de animales con una edad mayor a 25 años (Naves, 1998)

Ecología

Hábitat

El crítico estado de conservación de esta especie y la protección que goza, en España desde 1973 y en Francia desde 1979, han permitido que mediante la financiación promovida por los planes de gestión, nacionales y europeos (proyectos LIFE), hoy en día conozcamos de manera detallada un amplio espectro del comportamiento de este plantígrado.

En la Cordillera Cantábrica, se han individualizado diferentes espacios según la importancia que adquieren para la alimentación del oso a lo largo del año. En primavera son las praderas y los abedules situados, en cotas inferiores a los 1.300 m. Los hayedos y alisedas junto con las zonas arbustivas y los robledales de orientación norte ocupan la

presencia del oso. Los primeros son ricos en alimentos primaverales, como la hierba fresca, mientras que los hayedos y robledales aún poseen parte de la cosecha de frutos del otoño anterior.

Durante el verano los osos buscan las formaciones boscosas mixtas y los matorrales de *Calluna vulgaris*, especie productora del arándano. Así mismo, cerezos, manzanos y zarzamoras son de gran importancia debido a los frutos que ofrecen. En otoño, las castañedas, hayedos y robledales constituyen el hábitat del oso, debido al periodo de hiperfagia de esta especie. Durante este tiempo se dedica a la acumulación de suficientes reservas para afrontar el letargo invernal, siendo este el momento del año en el que mayor cantidad de recursos calóricos son necesarios (Purroy, 2008).

Clevenger (1991) demuestra, mediante 400 localizaciones radiotelemétricas y 105 avistamientos, el uso de los distintos tipos de bosque. Mientras que los hábitats abiertos se encuentran infravalorados o únicamente son empleados en periodos muy concretos del año, caso de los pastizales montanos durante la primera fase de actividad tras la hibernación. Este mismo autor, menciona el aislamiento en el que vive el oso pardo respecto al ser humano, en un entorno geográfico como el cantábrico en el que la densidad de población humana es media y en el que existen abundantes carreteras, estos animales se mantienen a una distancia media de 4,5 Km de las localidades y de 3,9 Km de las carreteras. Así mismo, prefieren hábitats poco abruptos y de altitud inferior a la media, 1.414 metros, frente a 1.504 m que representa la media. Weigand et al., (2008) diferencian entre el hábitat seleccionado por las hembras con crías y el resto de ejemplares. Las primeras seleccionan áreas más reducidas, pero variadas en recursos, mientras que los ejemplares solitarios, machos u hembras sin crías, se desplazan por territorios más amplios pero más pobres en recursos.

Estos mismos estudios en los Pirineos son más complicados, ya que en esta cadena montañosa, a diferencia de la del Cantábrico, juega un importante papel el medio mediterráneo y el de alta montaña, caracterizado por el pino negro, cómo en el Karst de Larra, Navarra. El oso pirenaico se desplaza entre las grandes altitudes, 2.300 metros y los fondos de los valles, 600 metros. Así mismo, entre la vertiente francesa, al norte, y la española, al sur, en función de las estaciones los recursos alimenticios son diferentes. A ello, hemos de añadir un problema de ámbito político en el caso de los estudios pirenaicos sobre el oso pardo. Este se plasma en la parcialidad de los estudios, en función de la nacionalidad o interés geográfico de cada autor, Dendaletche (1981) abarca por igual ambos lados pirenaicos. Sin embargo, desde la última década del siglo XX la cooperación entre ambos países en materia de conservación ha mejorado sustancialmente, siendo constantes las menciones de la otra vertiente en estudios etológicos.

En lo referido a los hábitos del oso pardo del centro de Aragón y Navarra, este animal se desplaza entre los 600 y los 1.400 metros durante la primavera, habitando los bosques

de pino, haya y abetos. También ha sido observado durante los años de copiosas nevadas primaverales un empleo asiduo de cotas inferiores, realizando los encames en lugares protegidos: bajo árboles o escarpes rocosos y con tendencia a estar excavados (Caussimont et al., 1993). Durante el verano, se produce un desplazamiento altitudinal y de hábitat, en esta época el oso se alimenta de brotes y de frutos, tales como, fresas silvestres y frambuesas. Finalmente con la llegada del otoño y de los primeros fríos, vuelve a producirse un descenso en el hábitat del oso, 1.250-1.400 metros. En este periodo se alimenta de bellotas y hayucos en los bosques y en setos o lindes de las praderas abandonadas de frutos de majuelo (*Crataegus monogyna*), ciruelo salvaje o arañones (*Prunus spinosa*) y rosales silvestres (*Rosa sp.*) (Dendaletche, 1981; Caussimont et al., 1993).

Hibernación: oseras y encames

Los osos construyen dos tipos de encames: diurnos y las oseras de hibernada. Dentro de la primera categoría se localizan aquellos acondicionados a diario para reposar, ya sea de día o de noche. Estos encames son más o menos profundos, pueden haberse excavado o simplemente tratarse de un área herbácea con la vegetación aplastada. Las camas construidas durante la temporada estival poseen una orientación preferente hacia el norte, se sitúan a una altitud más elevada (1.457 m de media), mientras que los encames primaverales y otoñales se encuentran a menor cota (1.271 m de media). La práctica totalidad se localizan en pendientes de entre 28 y 32 grados, el 76,1% se encuentra en bosques medios con cobertura forestal y es en verano cuando se da la mayor cantidad de reutilizaciones (Naves & Palomero, 1993c). Clevenger (1990) describe entre los osos de Riaño la costumbre de construir sus encames a distancia de los sitios de alimentación, dentro de los bosques de hayas o robledal-melojar. En esta misma zona fue descrito un encame realizado sobre un arbusto de *Sorbus aria* (Garitagoitia, 2000), comportamiento únicamente descrito por Zunino (1976) en los Abruzzos.

Durante la primavera y otoño, los encames diarios son construidos bajo escarpes rocosos al abrigo de las inclemencias meteorológicas. Habitualmente poseen un recubrimiento de materia vegetal recolectada en las inmediaciones. Este comportamiento se acentúa en la preparación de los encames hibernales. Han sido varios los autores que han estudiado el tipo, tamaño y localización de estos refugios: Camarra (1989), Dendaletche (1986), Naves y Palomero (1993b) y Garitagoitia (1998). Algunos de ellos son trabajos extensos y sistemáticos acerca de los refugios hibernales cantábricos, mientras que otros son apuntes de guaridas hibernales atípicas, como la localizada por Garitagoitia (1998) en la base de un viejo roble, fue acondicionado retirando la madera en descomposición y acondicionado un lecho mediante el aporte de materia vegetal: ramas y hierba de las inmediaciones, con ello este animal habilitó un refugio de 1 m³ en el que pasar el invierno.

Sin embargo, en las montañas cantábricas parecen ser más usuales las oseras realizadas en cuevas naturales, frente a las excavadas en laderas de gran pendiente o bajo taludes naturales (Naves & Palomero, 1993c). Aquellas situadas en cuevas o abrigos rocosos, presentan una forma circular. Cuando el sustrato lo permite están parcialmente excavadas, formando un cono siendo recubiertas por materia vegetal: ramas en el fondo, con una capa superpuesta de hierba, cumpliendo la función de aislante. Las guaridas excavadas, se componen de un túnel de acceso y una pequeña cámara final que apenas permite movimientos al animal. Los trabajos de construcción ocupan al animal más de una semana y un importante consumo de energía. En el entorno cantábrico se ha constatado su construcción en zonas con pocas cavidades, mientras que en el Pirineo parecen ser más abundantes (Camarra, 1989; Dendaletche, 1986), aunque en este mismo entorno, también fueron indentificadas pequeñas cavidades preexistentes que fueron agrandadas. Finalmente, en el Pirineo, Camarra cita la existencia de grandes cavernas, que son muy poco frecuentadas por el oso, tal vez por la presencia humana o por tratarse de formaciones calizas y presentar mayor humedad, no son tan adecuadas como los pequeños abrigos cantábricos, más abiertos pero a la vez más secos (Clevenger, 1990).

Dieta

La totalidad de las subespecies de oso pardo son omnívoras, predominando a lo largo del año la ingesta de materias vegetales, con una ingesta diaria, dependiendo del tamaño de cada ejemplar de entre 10 y 16 Kg de alimento. Existen distintas fases en la alimentación, a principios de primavera y durante el celo se da un momento de bajo consumo o hipofagia, mientras que entre los meses de agosto y noviembre ocurre lo contrario, una fase de hiperfagia.

En función de la latitud en la que habite cada población, se aprovecharán distintos recursos. En las zonas boreal y templada los arándanos y el pescado (en las zonas costeras de Norteamérica y Rusia serán fundamentales en el proceso de acumulación de reservas). En el caso ibérico los frutos de los bosques templados, bellotas, hayucos y castañas ocuparan un lugar primordial en la alimentación.

En los Pirineos, debido a la tradicional queja de los pastores y ganaderos acerca de la predación de los úrsidos sobre el ganado, han sido realizados diversos estudios sobre la composición de la dieta de esta especie. Se ha concluido que el oso se alimenta en un 75% de vegetales, 15,6% e micromamíferos y 9,4% de insectos. Camarra (1989) estima que un oso pirenaico pudiera consumir anualmente hasta 144 Kg de carne, proviniendo en su mayoría de carroñas, lo que supondría un 8% de su alimentación. Esto se traduce en el bienio 1989-1990 en un ataque en el Pirineo y 76 en la Cordillera Cantábrica (García-Gaona & Roy, 1993).

Ha sido documentado el consumo de 27 especies vegetales, algunas de forma ocasional, ortiga o helecho, mientras que otras son de ingesta asidua, fresa, arándano, frambuesas, escaramujo o las ya mencionadas bellotas, hayucos y castañas. Couturier (1954) y Camarra (1989) mencionan comportamientos alimenticios estacionales, como el consumo de tubérculos de *Conopodium majus* en primavera o el consumo de *Nardus stricta*. Además la búsqueda de esta especie que crece dispersa, les lleva a excavar las guaridas de los topillos de campo (*Microtus arbalis*) y rata topera (*Arvicola terrestres*), ya que ambas especies almacenan alimentos que el oso consume, así como alguno de estos micromamíferos, si logra capturarlos (Camarra, 1989).

En la Cordillera Cantábrica, el tema de la alimentación ha sido muy estudiado, principalmente mediante el análisis de las heces y los restos en ellos existentes. Es Clevenger (1990) quien presenta una muestra más detallada, ya que examina estación por estación y en ciertos casos mensualmente, los cambios en la dieta:

En primavera la alimentación se reparte de la siguiente manera: 83,7% de plantas herbáceas, 9,6% de ungulados, 4,5% de insectos, 2,3% de frutos secos, 0,4% de bulbos y brotes de haya, 0,1% frutos carnosos y 0,1% micromamíferos.

A lo largo del verano: 40,9% plantas herbáceas, 22,2% frutos carnosos, 19,5% insectos, 13,2% ungulados, 3,9% bulbos y brotes de haya y 0,1% micromamíferos

Durante el otoño consume: 61,5% de frutos secos, 16,3% frutos carnosos, 11,2% plantas herbáceas, 11,1% ungulados, 0,9% insectos, 0,8% micromamíferos y 0,7% bulbos y brotes de haya.

Finalmente en invierno la alimentación se compone de: 49,9% frutos secos, 32,1% plantas herbáceas, 12% frutos carnosos, 5,6% ungulados, 0,6% bulbos, 0,1% insectos y 0,1% micromamíferos.

Esta distribución de la dieta nos indica el aprovechamiento de los espacios abiertos en primavera, mediante el consumo de hierba, para paulatinamente durante el verano obtener mayor cantidad de recursos en el bosque, en forma de frutos carnosos y durante el otoño e invierno en forma de frutos secos, fundamentales para la supervivencia de la especie en los periodos de mayor rigor climático. También ha de destacarse el consumo de insectos -básicamente abejas y hormigas durante la primavera y verano- y el consumo de ungulados, constante en todas las épocas de año, rondando el 10%. Este aspecto ha sido ampliamente analizado, Naves et al., (2003), menciona el consumo de hasta 30 taxones animales a lo largo del año: desde gallinas o animales domésticos a erizos o carcasas de lobos, así como el canibalismo de los machos sobre oseznos. Sin embargo, Purroy (1991) menciona el ínfimo efecto del oso en la cabaña ganadera de la Reserva de Caza de Riaño, en la que el oso depreda únicamente sobre el 0,10% del conjunto, mientras que Braña, Naves & Palomero (1993) identifican

al oso y al tejón como las dos especies más hipocarnívoras entre los carnívoros presentes en la Península Ibérica.

Reproducción

La biología del oso pardo ha sido un tema ampliamente estudiado, con el objetivo de prever la posible evolución de las dinámicas poblacionales. Observaciones en la Cordillera Cantábrica y Pirineo, han concluido que las hembras de esta especie paren cada dos, o más frecuentemente cada tres años, si bien este ciclo se ralentiza a lo largo de la vida de cada hembra, no habiéndose constatado en ningún caso hembras mayores de veinte años con crías. Por tanto, una osa a lo largo de su vida puede tener cuatro o cinco camadas.

Entre los osos de Yellowstone, el ciclo de cría es de tres años (Dittrich & Kronberger, 1962): fecundación, lactancia hasta el segundo año, destete el tercer año y vuelta a tener celo la primavera del cuarto año. Este periodo, celo o estro ocurre en diferentes épocas del año, según la localización de cada población. En Yellowstone ocurre entre finales de mayo e inicios de julio, al igual que en las Montañas Rocosas, mientras que en la antigua Yugoslavia ocurría principalmente en mayo.

Las hembras atraen a los machos a sus territorios y se muestran receptivas entre cuatro y 18 días, la cópula puede durar entre 10 minutos y una hora. En el mismo sentido, ha sido demostrada, mediante análisis genéticos, la existencia de poliandria. Una misma hembra que se aparea con diferentes machos. En los Pirineos se ha atestiguado un caso de dos oseznos de una misma camada con padres diferentes. Esto refrenda la hipótesis de la existencia de una ovulación diferida con la fecundación durante los últimos días de la ovulación. En el núcleo oriental cantábrico, donde la cantidad de hembras fértiles es mínima, Clevenger (1990) constató movimientos de un macho en un área de 1.272 Km² en busca de una hembra con la que aparearse.

Fernández-Gil, Naves & Delibes (2006) describe la problemática del oso cantábrico, las hembras jóvenes poseen tendencia a permanecer en un territorio cercano al de su madre, por ello la expansión de la especie es muy paulatina, a ello ha de unirse que los machos, con las hembras muy concentradas no colonizan nuevos territorios. Por ello y a pesar de existir áreas propicias para los osos, estos animales tienden a concentrarse en territorios reducidos. Dentro del núcleo occidental, Palomero et al., (2007) identifica tres núcleos reproductores: Narcea y Alto Sil, Somiedo y Proaza, mientras que la población oriental se limita a dos núcleos: Montaña Palentina-Liévana y los montes de Riaño, en esta última un área de tan sólo 93 Km². El tamaño medio de las camadas es de 2,09 crías en el núcleo occidental y de 1,60 en el oriental, con una tasa de supervivencia del 76,4%, mientras que en el Pirineo las camadas son de 1,44 crías (Campo et al., 1984; Camarra, 1990).

Variabilidad geográfica

A lo largo del pasado siglo XX ha existido una amplia polémica acerca de la existencia de una subespecie ibérica de oso pardo (*Ursus arctos pyrenaicus* Fischer) esta subespecie fue descrita por Fischer (1829). Se caracterizaba por su menor tamaño, coloración - punta del pelaje amarillento, extremidades negras- y relación de la anchura cigomática con respecto a la longitud cóndilo-basal inferior a la del *Ursus arctos arctos*, 58-65% en el caso ibérico, frente al 65-75% de la forma nominal (Purroy, 2008).

Esta polémica concluyó gracias a los trabajos de Ellerman & Morrison-Scott (1966) quienes unificaron ambos tipos. Hoy en día existe unanimidad en calificar a los ejemplares pirenaicos y cantábricos como integrantes de la raza nominal euroasiática *Ursus arctos arctos*, si bien esta especie presenta una amplia variabilidad morfológica y colorativa. Hemos de indicar una disminución progresiva en el tamaño de las poblaciones europeas desde los Cárpatos rumanos hacia el suroeste del continente, Jakubiec (1993) indica un tamaño medio de 268 Kg para los machos y 214 Kg para las hembras de la población rumana, notablemente superior a los 113,5 Kg y 84,5 Kg cantábricos o los 156 Kg y 119 Kg pirenaicos.

Distribución geográfica, actual y pasada

Poblamiento

En los últimos años, y como consecuencia del conocimiento acumulado en el estudio poblacional del *U. arctos* en Europa mediante el ADNm, ha sido posible estimar el índice de mutaciones acumuladas a lo largo del tiempo. Gracias a este método es posible estimar la cantidad poblacional en distintos periodos. Así en el tránsito entre el Pleistoceno Superior Final y el Holoceno se calcula que pudieran existir dos rangos de población en el continente europeo, admitiendo la existencia de refugios poblacionales en las penínsulas mediterráneas. Por tanto, ha sido calculado que el conjunto de *U. arctos* continental oscilaría entre un mínimo de entre 2.000 y 10.000 ejemplares y un máximo de 10.000 a 15.000 individuos, mientras que en la Península Ibérica en dicho periodo existiría una población que oscilaría entre los 7.300 y los 12.000 animales (con una media de 10.000).

Sin embargo, cálculos recientes, considerando la existencia de un poblamiento, más o menos denso de la totalidad del continente, elevan considerablemente dicha estimación. Valdiosera et al., (2007; 2008), defienden la existencia de entre 25.000 y 35.000 individuos. Asimismo, no sería posible hablar de una población ibérica, ya que como han demostrado los estudios genéticos realizados por esta autora, el ADNm fluctuaba a lo largo de la costa mediterránea, lo cual quiere decir que las hembras a lo largo de miles de años se trasladaban de una región a otra. Si empleamos la comparación con la etología actual, en la que los machos llegan a desplazarse centenares de kilómetros para aparearse y buscar nuevos territorios, podría servir para concluir la

existencia de un paulatino pero intenso intercambio poblacional y por tanto la no existencia de un refugio ibérico y una población genéticamente independiente.

Dejando de lado las estimaciones realizadas en base a los restos paleontológicos recuperados y los análisis de ADNm, hemos de remitirnos a la documentación histórica existente. Los datos poblacionales más antiguos se remontan a mitad del siglo XX en Asturias. En esta época surgió un enconado debate en la prensa local entre partidarios de la conservación de la especie y aquellos que abogaban por la total extinción de la misma. Gonzalez Herrero (1944), censaba la población de oso asturiana en 500 individuos, cantidad artificialmente inflada con el objetivo de continuar con las batidas. Trece años más tarde, Fernández de la Faeda (1957), partidario de la conservación de la especie reducía su población a únicamente 28 ejemplares, repartidos en cuatro concejos. Posteriormente, sólo existen dos citas en los años sesenta referidas a la caza de dos osos en 1962 en Infiesto (Purroy, 2008).

Tras la instauración de la prohibición de la caza en Santander (1949) y posteriormente en todo España (1952) por cinco años y a partir de 1966 con la creación de las Reservas Nacionales y su servicio de montería, se comenzó a tener conocimiento preciso de la población de osos y a tomar medidas contra su caza ilegal, produciéndose su protección definitiva en 1973.

El primer trabajo sobre la población cantábrica fue publicado por Notario (1964), estimaba la existencia de 77 osos en el núcleo occidental y de 15 a 16 en el oriental. Braña et al., (1979) reducía la población a 41-43 y 12 ejemplares para el núcleo oriental. Campo et al., (1984) elevó el censo hasta 88-117 en el núcleo occidental y 32-47 en el oriental. A principios de los años noventa, Clevenger (1990) y Naves & Palomero (1993) censan 50-65 osos en el área occidental y 20 en la oriental. Naves (1998) estima una reducción anual entre 1982 y 1995 de un 5% en la población cantábrica. Finalmente, el último censo de 2007 (Palomero et al., 2007), sitúa 80-100 osos en el núcleo occidental y 25-30 en el oriental. Las conclusiones obtenidas por Naves (en prensa) sobre el análisis genético del rastro dejado por los osos cantábricos, han podido identificar con seguridad la existencia de entre 175 y 190 osos en el núcleo occidental, mientras que en el oriental, se estima la presencia de entre 20 y 30 ejemplares.

En los últimos años, al igual que en otras poblaciones de úrsidos estudiados en el planeta, se ha optado por identificar anualmente las hembras con crías, ya que las unidades familiares son más sencillas de individualizar y debido a lo reducido del territorio en el que habitan hacen posible un seguimiento más cercano (Palomero et al., 2007). Siguiendo este estudio, entre 1994 y 2004 la población del núcleo occidental habría aumentado un 7,47% anual, mientras que la oriental, debido al limitado número de hembras reproductoras y la muerte de individuos adultos, se ha mantenido estable.

Para el Pirineo, los datos son aún más escasos. El primer censo fue publicado por Couturier (1954), en él se estimaba la población en 70 osos, sin embargo hasta 1983 existe un vacío, pero para este año únicamente sobrevivían 19 ejemplares; 13 en la zona occidental y 6 en la central. Posteriormente, Caussimont et al., (1993), únicamente halló 11 ejemplares: siete en la zona de Aspe y Ossau y cuatro al oeste del puerto de Somport. El siguiente censo pirenaico data de 2005, realizado por el gobierno francés en seguimiento al programa de reintroducción del oso en el Pirineo mediante la suelta de ejemplares eslovenos. La población fluctuaba entre 14 y 18 ejemplares, en la zona Occidental (Aragón, Navarra y Valles de Ossau, Barétous y Gaves) habitaban entre cuatro y cinco osos: tres machos (Aspe-Ouest, Camille y Neré), un macho joven y otro posible individuo, la ausencia de hembras hacía inviable la continuidad de este núcleo occidental. En la zona central del Pirineo, (Pallars Subirá, Valle de Aran y Valles franceses entre Barousse y Vallier) existía una población de ocho a 11 ejemplares, de los cuales seis fueron individualizados genéticamente: cuatro hembras adultas, -Ziva y Caramelle, y otras dos sin nombre- dos machos, (uno de ellos de nombre Pyros) y varios ejemplares juveniles: uno o dos nacidos en 2000 de Ziva, uno o dos nacidos en 2002 de Caramelle y otro osezn nacido en 2004, mientras que en zona Oriental (Áriege, Aude y Andorra) estaba poblada por los machos Boutxy y Kouki.

Tras comprobar esta alarmante situación, en 1996 se produjo la primera suelta de osos eslovenos, dos hembras y un macho en el sector central. En el año 2006, se reintrodujeron cuatro hembras y un macho. Ese mismo año, se estimaba la existencia en el Pirineo de entre 18-27 osos, repartidos en dos núcleos: El oriental contaría con un mínimo de 18 osos, mientras que la occidental con tan sólo cinco machos, ya que la hembra reintroducida murió atropellada, al verse obligada a descender de la montaña por el hostigamiento de cazadores y ganaderos. Finalmente, en el balance anual de 2010 del organismo encargado del seguimiento de la población pirenaica: "Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage", se resume en 19 el número mínimo de individuos identificados en el Pirineo: 17 en Francia y dos en España. En el núcleo occidental únicamente tres, a principios de año y posteriormente en dos, tras la defunción oficial del último macho pirenaico, Camille en 2008. Lo cual indica la inexorable reducción de este núcleo. Mientras que los 17 ejemplares de los sectores central y oriental, con cuatro oseznos nacidos ese mismo año: dos de Caramelles y otros dos oseznos de Bambou, por tanto nietos de Hvala, hembra eslovena introducida en 2006. Finalmente, en el año 2011 la introducción de una hembra en el sector occidental fue pospuesta indefinidamente, oficialmente a causa de la sequía existente en la región.

Dispersión del *Ursus arctos* en la Península Ibérica

La presencia de esta especie se extiende por la totalidad de la Península Ibérica, si bien su presencia no es uniforme. Un primer conjunto se encuentra en la Cornisa Cantábrica, donde se sitúan 18 cavidades con presencia de esta especie. La mayor muestra en cuanto al número de restos es la anteriormente mencionada de Lezetxiki, si bien la

mayor acumulación paleontológica de restos de oso pardo, es la hallada en la Sima de Illobi (Aralar, Navarra) con un total de 899 restos (Etxeberria, 1995). En lo referente a la cronológica, este animal se encuentra en acumulaciones del Paleolítico Medio, concretamente en cinco yacimientos y seis niveles arqueológicos. Posteriormente, su abundancia disminuye hasta llegar al Magdaleniense, en el que los restos de *Ursus arctos* vuelven a ser más frecuentes, hallándose en siete cavidades y en un total de 18 niveles. Esto podría estar relacionado con la extinción del *Ursus spelaeus*, especie con la cual *Ursus arctos* competía por un mismo nicho ecológico, y tras la extinción de la primera, al quedar dicho nicho libre, permitiría su aumento poblacional. Esto, unido al fin de la glaciación de Würm, permitiría una expansión de la cubierta forestal y por tanto, un aumento del hábitat más apto a este plantígrado.

Un segundo conjunto de cavidades se sitúa al sur de la Cornisa Cantábrica, en territorio burgalés. Allí encontramos: La Blanca y La Galería del Sílex en la Cueva Mayor, en la Sierra de Atapuerca. La cronología de estas cavidades es Magdaleniense en el caso de La Blanca (Corchón, 2002) y existe una datación de 18.000 BP para los restos de La Galería del Sílex. Si bien, en el caso de esta última cueva, queda por constatar a través de futuros trabajos arqueológicos la presencia de registro arqueológico en el emplazamiento de los restos de úrsido o si se trata de una acumulación natural en la parte final de una galería.

Un tercer conjunto sería el situado en Cataluña, en las provincias de Lleida, Girona y Barcelona. Hemos documentado seis cavidades con un total de 15 niveles analizados en los que aparecen restos de *Ursus arctos*. Como ya sucediera con los osos de las cavernas, las cronologías son musterienses, lo cual nos indica una presencia antigua de esta especie en el contexto ibérico. (Tabla 2)

Un cuarto conjunto es el situado en las estribaciones del Sistema Central, en el que se encuentran las cuevas de Los Casares y Torrejones, ambas en Guadalajara y El Reguerillo, en Madrid. Como ocurre en el resto de cavidades analizadas, el número de restos es muy escaso. Ejemplo de ello son los cinco contabilizados en la cueva de Los Casares, (Yravedra, 2007), cavidad con una amplia representación de carnívoros. El caso de la Cueva del Reguerillo es distinto, ya que se trata de una cavidad con una importante ocupación por parte del *Ursus spelaeus*, siendo la cavidad ibérica más meridional con este tipo de ocupaciones, en la que la presencia humana durante el Auriñaciense parece ser marginal, al igual que la presencia de *U. arctos* (Torres, 1984). Finalmente, hemos de mencionar las excavaciones que se vienen realizando en los yacimientos de Pinilla del Valle, en los que ha sido identificado el taxón aquí analizado en el yacimiento de Camino. Éste, al ser un cubil de hienas (*Crocota crocuta*), no ha sido contabilizado en este estudio, mientras que los datos que poseemos del resto de yacimientos de este conjunto son notas preliminares, con datos demasiado escuetos como para poder ser correctamente evaluados (Álferez et al., 1985; Arsuaga et al., 2009). Sin embargo, consideramos de gran importancia los trabajos que allí se vienen realizando con el objetivo de documentar el paleopaisaje durante el MIS 5 en el centro peninsular.

El quinto grupo de yacimientos está integrado por aquellos situados en Portugal. Estos forman un conjunto en el área central del territorio, que incluye seis cavidades: Serra

dos Molianos, Caldeirao, Furninha, Gruta da Salemas, Pedreira da Salemas, Gruta da Figueira Brava y Gruta da Escoural. La cavidad con mayor número de restos de *Ursus arctos* es Furninha, en donde un 30,6% de los restos identificados corresponden a esta especie sobre un total de 648 restos estudiados (Cardoso, 1993). En esta cavidad, la presencia humana parece haber jugado un papel secundario. La presencia de carnívoros es la siguiente: hiena, lobo, lince además del *Ursus arctos*, indicadores de un conjunto de origen paleontológico. Salvo esta excepción, el resto de cavidades sigue la tónica anteriormente descrita: reducida presencia de restos de oso pardo, tanto en niveles del Paleolítico Medio, como del Paleolítico Superior, siendo el nivel del Paleolítico Superior Inicial de Caldeirao (EUP), con nueve restos uno de los que más amplio registro posee (Davis, 1987; 2002; Davis, Robert & Zilhao, 2007).

Finalmente, hemos de hacer referencia a una serie de conjuntos geográficamente individualizados. Estos son la Cova del Bolomor en Valencia, El Boquete de la Zafarraya en Granada, Genista Cave y Devil's Tower en Gibraltar y en la Sala de los Huesos de la Cueva de Maltravieso en Cáceres y la Logar do Dine, en Vinhais, Portugal (Barroso et al., 1983; Cardoso 1993; Rodriguez Hidalgo et al., 2008 y Torres, 1984; Muñoz-Encinar & Canals i Salomó, 2008). Todos ellos son yacimientos con niveles musterienses y en algunos, las ocupaciones antrópicas se prolongan durante el Paleolítico Superior. De la misma manera que en el resto de conjuntos, el número de restos es mínimo, no alcanzando la decena en ninguno de ellos. Entre estos conjuntos, los que ofrecen un contexto cronológico más preciso son los restos de la cavidad cacereña. Dos dataciones de series de uranio, sobre sendas planchas estalagmíticas han ofrecido fechas absolutas de 180 Ka BP y 117 Ka BP, es decir, conjuntos de cronología del final del Pleistoceno Medio e inicios del Pleistoceno Superior, en los que igualmente los restos de úrsidos son inferiores a una docena (Rodríguez-Hidalgo; Muñoz-Encinar y Canals i Salomó, 2006), lo que nos lleva a plantear la cronología de la llegada de *Ursus arctos* a la Península Ibérica.

Tabla 2.6: Yacimientos con presencia de *Ursus arctos* en la Península Ibérica

YACIMIENTO	LOCALIZACIÓN	PERIODO CULTURAL	NIVELES ARQUEOLÓGICOS	BIBLIOGRAFÍA
A Valiña	Castroverde, Lugo	Chatelperroniense P. Sup. Inicial		Pumarejo, en Llama et al., 1991. Fernández, 2006.
La Riera	Posada de Llanes, Asturias	Solutrense Magdalenense	II-XVII XVIII-XXIV	Altuna, 1986 Altuna, En Straus y Clarck, 1986
Altamira	Santillana del Mar, Santander	Solutrense Magdalenense		Altuna y Straus, 1976
Meaza	Ruiseñada, Comillas, Santander	Magdalenense		Altuna, 1972
Ojebar	Rasines, Ramales, Santander	P. Superior		Altuna, 1972
Atxagakoa	Forua, Bizkaia	Musteriense		Castaños, En Quintana, Castaños y Guenaga 2007

Lumentxa	Lekeitio, Bizkaia	Magdaleniense Final Magdaleniense III	Inferior Superior III	Altuna, 1972
Santimamiñe	Kortezubi, Bizkaia	Auriñaciense Solutrense Magdaleniense	VIII VII II-V y VI	Castaños, 1984
Venta Laperra	Karrantza, Bizkaia	Musteriense		Castaños, 1986
Arrillor	Zigoitia, Araba	Musteriense	Lmc, Smk, Amk	Castaños, 2005
Mairulegorreta XI	Zigoitia, Araba	Magdaleniense		Altuna, 1972 Altuna y Baldeón, 1986
Lezetxiki	Arrasate, Gipuzkoa	Musteriense Perigordiese- Gravetiense	IVa, VI IIIa	Altuna, 1972
Urtiaga	Deba, Gipuzkoa	Solutrense Magdaleniense	I E	Altuna, 1972
Abauntz	Abaurrea Alta, Nafarroa	Magdaleniense	Medio Superior	Altuna et al., 2002
Coscobilo	Olazagutía, Nafarroa	Musteriense Auriñaciense		Altuna, 1972
Uribe-Arruako Lezia	Sierra de Aralar, Nafarroa	Auriñaciense		Altuna, 1972
Conjunto de la Blanca, Caballón	Oña, Burgos	Magdaleniense		Corchón, 2002
Cueva Mayor, El Portalón, Galería del sílex	Sierra de Atapuerca, Burgos		18.000BP.	
Los Casares	Riba de Saelices, Guadalajara	Musteriense	9-12, 15	Altuna, 1973 Yravedra, 2007
Los Torrejones	Tamajón, Guadalajara	Musteriense	E-5, E-4	Arribas y Jordá Pardo, 1995
El Reguerillo	Patones, Madrid	Auriñaciense		Torres, 1984
Cueva de Maltravieso	Cáceres, Cáceres	Pleistoceno Superior		Rodríguez Hidalgo et al., 2005
Les Muricecs	Llimiana, Lleida	Musteriense Auriñaciense		Estévez, 1979
Cova de Olpte B	Isobol, Girona	Musteriense	Estrato 4	Estévez, 1979
Abric Romaní	Capellades, Barcelona	Musteriense	I H J-A B, C, D, DCN K J	Cáceres, 1996 a Cáceres, 1996 b Cáceres, 2002 Cáceres, 2002 Fernández Laso, 2002 Rosell, 2001
Cova del Gegant	Sitges, Barcelona	Musteriense		Sanz y Daura, 2008
Toixoneres	Moiá, Barcelona	Musteriense		Estévez, 1979
Cova del Bolomor	La Vallidigna, Valencia	Pleistoceno Superior Inicial	I-VII	Fernández Peris, 2003
Boquete de la Zafarraya	Alcaucín, Granada	Musteriense		Geraads, 1995 Barroso et al., 2003

Gruta do Caldeirao	Tomar, Portugal	Musteriense P. Superior Inicial (EUP) Solutrense		Davis, 2002 Davis, 2007
Gruta do Furninha	Torres Vedras, Portugal	P. Medio P. Superior	C.5, C.9 Sala Interior C.13 Boca Cueva	Cardoso, 1993 Raposo, 1995, 2005
Gruta do Escoural	Concelho de Montemor-o-Novo	Solutrense P. Medio		Cardoso, 1993
Gruta da Figueira Brava	Sétubal, Portugal	Pleistoceno Superior	C.2	Cardoso, 1993
Gruta da Salemas	Concelho de Loures, Portugal	Solutrense Perigordense P. Medio	C.4, C.5, C.6 C.7 C.8	Cardoso, 1993 Raposo, 1995
Lorga Do Dine	Vinhais, Portugal	Pleistoceno Superior	Würm final	Cardoso, 1993
Pedreira da Salemas	Concelho de Loures, Portugal	P. Superior P. Medio	C.4 C.2	Cardoso, 1993
Serra dos Molianos	Alcobaça, Extremadura, Portugal	Pleistoceno Superior	Nivel Inferior	Cardoso, 1993 Torres, 1984
El Reguerillo	Patones, Madrid	Auriñaciense		Torres, 1984
Genista Cave	Gibraltar, Reino Unido	P. Medio P. Superior		Torres, 1984
Devil's Tower	Gibraltar, Reino Unido	P. Medio P. Superior		Torres, 1984

Tabla 2.7: Yacimientos en los que se ha identificado la presencia de restos de *ursus sp.*

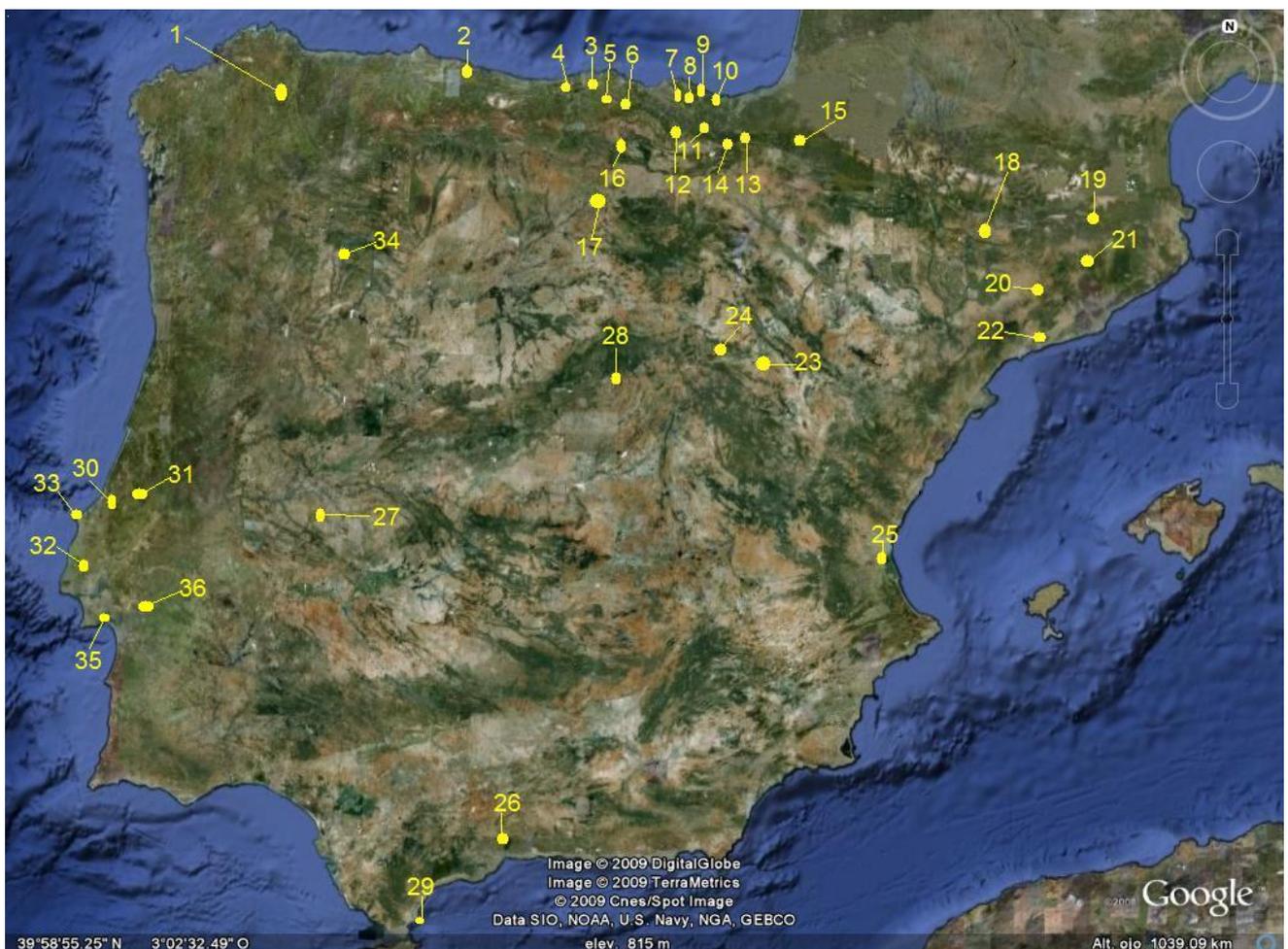
YACIMIENTO	LOCALIZACIÓN
CÁNDAMO	SAN ROMÁN DE CÁNDAMO, ASTURIAS
COLLUBIL	AMIEVA, ASTURIAS
LLONÍN	PEÑAMELLERA ALTA, ASTURIAS
MOLINO GASPARÍN	RIBADEVA, ASTURIAS
PERÁN	CARREÑO, ASTURIAS
SUARIAS	PANES, ASTURIAS
CUEVA DE LA CARIHUELA	PIÑAR, GRANADA
CUEVA DE YEDRAS	YEDRAS, GRANADA
CUEVA DE LOS CASARES	RIBA DE SAELICES, GUADALAJARA
CUEVA DEL REGUERILLO	PATONES, MADRID
CUEVA DE MALTRAVIESO	CÁCERES, EXTREMADURA

Sobre la dispersión de *Ursus arctos* en la Península Ibérica, durante el Pleistoceno Superior hemos observado, a diferencia de *Ursus spelaeus*, la presencia de esta especie a lo largo de todo el territorio. Sin embargo, la concentración de yacimientos es muy variable: desde una alta densidad con 16 yacimientos en la Cornisa Cantábrica a las agrupaciones de seis yacimientos en Cataluña o cuatro en Portugal, o incluso hasta la existencia de conjuntos aislados. A este respecto, debemos mencionar la escasez de yacimientos en la mitad sur del territorio, fruto de palimpsestos producidos por grupos humanos y carnívoros. Ello, a pesar de existir una considerable cantidad de yacimientos con ocupaciones humanas, especialmente en cronologías del Paleolítico Superior en el Levante peninsular. Parece ser que estas intensas ocupaciones desplazaron al oso pardo

de estos emplazamientos. Por otra parte, en cronologías anteriores es cuando más visible se ve la alternancia en las ocupaciones de las cavidades entre humanos y úrsidos, ya que la mayoría de datos existentes en la mitad meridional de la Península Ibérica proceden de esta cronología.

Es en los conjuntos de cronología más antigua en los que se localiza mayor cantidad de restos de *Ursus arctos*. Durante el Paleolítico Medio existen 19 yacimientos con 36 niveles con restos de esta especie, mientras que durante el Paleolítico Superior Inicial hallamos nueve yacimientos con 15 niveles. A lo largo del Paleolítico Superior Avanzado (Solutrense y Magdaleniense) los yacimientos son 14, con 37 niveles documentados, a pesar de haber sido identificados al menos 88 yacimientos con presencia de *Ursus arctos* en el registro fósil. Estos no arrojan una gran información acerca de la importancia de esta especie, ya que como hemos constatado, en muchos el NR apenas supera los 10 restos. Ello resta valor a dicha presencia, ya que no permite realizar análisis estadístico o valoración alguna de mayor calado.

Figura 2.9 Mapa de distribución de yacimientos con *Ursus arctos*



LEYENDA:

1- **A Valiña**, Castroverde, Lugo; 2- **La Riera**, Posada de Llanes, Asturias; 3- **Altamira**, Santillana del Mar, Santander; 4- **Meaza**, Ruiseñada, Comillas, Santander; 5- **Ojebar**, Rasines, Ramales de la Victoria, Santander; 6- **Venta Laperra**, Karrantza, Bizkaia; 7- **Atxagakoa**, Forua; **Arlanpe**, Dima, Bizkaia 8- **Santimamiñe**, Kortezubi, Bizkaia; 9- **Lumentxa**, Lekeitio, Bizkaia; 10- **Urtiaga**, Deba, Gipuzkoa; 11- **Lezetxiki**, Arrasate, Gipuzkoa; 12- **Arrillor y Mairulegorreta XI**, Zigoitia, Áraha; 13- **Uribe Arruako Lezia**, Sierra de Aralar, Nafarroa; 14- **Coscobilo**, Olazagutía, Nafarroa; 15- **Abauntz**, Abaurrea Alta, Nafarroa; 16- **Conjunto de la Blanca**, Oña, Burgos; 17- **Valdegoba**, Huérmeces, Burgos; 18- **Les Muricecs**, Llimiana, Lérida; 19- **Olopte B**, Isovol, Gerona; 20- **Abric Romani**, Capellades, Barcelona; 21- **Cova de Toixoneres y Cova del Toll**, Moià, Barcelona; 22- **Cova del Gegant**, Sitges, Barcelona; 23- **Los Casares**, Riba de Saelices, Guadalajara; 24- **Cueva de los Torrejones**, Tamajón, Guadalajara; 25- **Cova del Bolomor**, La Valldigna, Valencia; 26- **Cueva del Boquete de la Zafarraya**, Alcaucín, Granada; 27- **Cueva de Maltravieso**, Cáceres, Extremadura; 28- **El Reguerillo**, Patones, Madrid; 29- **Genista Cave y Devil's Tower**, Gibraltar, Reino Unido; 30- **Serra dos Molianos**, Alcobaça, Portugal; 31- **Caldeirao**, Tomar, Portugal; 32- **Furninha**, Torres Vedras, Portugal; 33- **Salemas**, Peniche, Portugal; 34- **Lorga do Dine**, Vinhais, Portugal; 35- **Gruta da Figueira Brava**, Setúbal, Portugal; 36- **Gruta do Escoural**, Montemor-o-Novo, Portugal.

Presencia de úrsidos en yacimientos arqueopaleontológicos del Pirineo

Los yacimientos con restos de úrsidos (*U. arctos*, *U. spelaeus* y *U. deningeri*) en la cara norte del Pirineo son muy abundantes. Según los trabajos realizados por Fosse (Fose, 1997c; Fosse et al., 2001; 2004; Fosse & Quilés, 2005) y otros autores (Harlé, 1899; Clot & Durathon, 1990), sumarían un total de 220 cavidades entre emplazamientos paleontológicos y arqueológicos, desde finales del Pleistoceno Medio hasta el Holoceno.

Una gran mayoría son yacimientos naturales, es decir, cavidades a las que accedían los plantígrados y morían por causas naturales o como consecuencia de accidentes. Mientras que otro conjunto son cuevas en las que existían ocupaciones alternativas entre grupos humanos y úrsidos. En este caso se situarían por regiones, en los Pirineos Atlánticos: Aussurucq, Isturitz, Haristoy u Oxococella y Oillascoa. En los Altos Pirineos: Gargas, Alto Garona: Montmaurin o La Niche y en el Ariège: Lherm, Malarnaud, Mas d'Azil y Massat.

La particularidad pirenaica, respecto a los Alpes es que todos los yacimientos pirenaicos (n: 105) se sitúan en la media montaña, con una altitud media de 805 metros y una máxima inferior a los 1.200 m. Mientras que en los Alpes, existen 67 yacimientos con una altitud media de 1.067 metros y una máxima de 2.700 metros sobre el nivel del mar.

Por otra parte, esta alternancia entre ocupaciones de úrsidos (*U. spelaeus*) y grupos humanos termina con la extinción de esta especie durante el interestadio Laugerie-Lascaux, momento tras el cual no se ha constatado la presencia de este oso. A partir de entonces, la única especie de oso que habita esta cordillera hasta el presente es el oso pardo (*U. arctos*).

Este fenómeno de alternaciones en la ocupación de ciertas cavidades se documenta desde el Paleolítico Medio, al igual que sucede en la zona oriental de la Península Ibérica,

existen una serie de yacimientos en los que este fenómeno se reproduce a lo largo de una importante secuencia estratigráfica. Si en Guipúzcoa los yacimientos de Lezetxiki y Ekain son los más representativos, en la cara norpirenaica son los yacimientos de: Gargas, Isturitz, Lherm, Mas d'Azil, Massat y Tuc d'Audoubert los que presentan secuencias a lo largo de diferentes periodos de la Prehistoria con ocupaciones alternativas.

Existen una serie de niveles arqueológicos que destacan por su alternancia, estos son los siguientes:

Musteriense: Isturitz, Lortet, Marsoulas, Massat, Mas d'Azil, Les trois Frères y Le Tuc d'Audoubert. Estos yacimientos se encuentran en el Pirineo, mientras que si contemplamos el resto de Francia, hallamos los niveles de: Aldéne, Bara Bahau, Baume Latrone, Chauvet, Escabasses, Font de Gaume, Pas de Joulíé, Pech Merle y Rouffignac.

La cantidad de niveles disminuye durante el Paleolítico Superior. Entre los niveles Auriñacienses encontramos: Haspia, Harzabaletako Karbia y Couraü. Correspondientes al Perigordiense son: Rébénacq o Oeil de Nééz, durante el Perigordiense-Magdalenense tenemos el yacimiento de Oillascoa y finalmente durante el Magdalenense los niveles arqueológicos con ocupaciones de oso de las cavernas son: Enlène, Tuc d'Audoubert, Lortet, Massat y Marsoulas.

Los niveles Magdalenenses son problemáticos en cuanto al contexto, ya que en esta cronología la población de oso de las cavernas parece haber disminuido cuantitativamente, y por otro lado, el tipo de ocupación de las cavidades -muy intensa por parte de los grupos humanos- no facilitaba su uso a los úrsidos. Por ello, se ha planteado la posibilidad de encontrarnos ante materiales en posición secundaria o procedentes de niveles inferiores de la misma cavidad que fueron removidos por los humanos (Fosse & Quilés, 2005). Éste parece ser el motivo de la presencia de restos de *Ursus spelaeus* en niveles magdalenenses de Gargas, Mas d'Azil o Montespan. Así mismo, los niveles alternantes son ricos en la diversidad de taxones existentes, mientras que aquellos con ocupaciones Magdalenenses son lugares de caza muy especializada, en reno y bisonte en el caso del Pirineo. Esto incide en la interpretación de estos sitios como lugares de ocupación por parte de grupos humanos y presencia de restos de oso como consecuencia de removilizaciones de contextos sedimentarios anteriores.

Estudios Genéticos: Análisis de ADN (mt) antiguo y actual

La diversidad genética actual del oso pardo ha sido estructurada en cinco clados. El Clado I correspondería con la población de las islas del oeste canadiense y Alaska. Clado II, poblaciones del este de Europa y Asia. Clado III poblaciones del este de Alaska y Norte de Canadá, IV sur de Canadá y Estados Unidos y el Clado V corresponde a las poblaciones de Europa Occidental, éste a su vez se subdivide en otros dos conjuntos: un primer grupo que se extiende desde la Península Ibérica hasta Suecia y un segundo subclado formado

por las poblaciones balcánicas e italianas. Un sexto clado (VI), ya extinto estaría formado por los osos del norte de África, u osos del Atlas (*Ursus arctos crowtheri* Schinz, 1884) desaparecidos durante el siglo XIX (Purroy, 2008). La población Europea se agrupa en un único clado subdividido en dos ramas, Occidental y Oriental. En la primera se agruparían las actuales poblaciones pirenaicas, suecas y cantábricas, en la Oriental, por su parte, se circunscriben los individuos italianos, balcánicos y de Europa Oriental (Cárpatos y Rusia). Entre las poblaciones occidentales, únicamente la cantábrica no ha sufrido intromisiones genéticas orientales, producidas por el ser humano en forma de reintroducciones programadas.

Diversos autores han defendido la propagación tras el final último máximo glacial (23.000-18.000 BP) de esta y otras especies desde los refugios mediterráneos hacia el resto del continente. En el caso ibérico la población de úrsidos, que pudiera prolongarse por la vertiente norte pirenaica, se expandiría durante el inicio del Holoceno hasta alcanzar la Península Escandinava (Taberlet & Bouvet, 1994). Actualmente, esta hipótesis encuentra graves problemas para sustentarse en función de los resultados genéticos obtenidos mediante la secuenciación de muestras de ADN mitocondrial (ADNm) en muestras de ejemplares, actuales y fósiles, ibéricos (Valdiosera et al., 2007; 2008; 2011). Los resultados publicados por esta autora demuestran la existencia de material genético de Europa Oriental en úrsidos de Atapuerca, Valdegoba y Arlanpe, mientras que una muestra del Mont Ventoux (Francia) posee material genético ibérico. Por otra parte, un hallazgo excepcional en la muestra ARL.ADN.001 del yacimiento vizcaíno de Alanpe, (Lemoa) reubican esta muestra en el Clado 3c. Siendo esta una línea genética extinta que habitó en Alaska (Barnes et al., 2002). Mientras que anteriormente, la mencionada muestra era situada entre las poblaciones del Este de Europa y Escandinavia (Valdiosera et al., 2008; 2011).

En consecuencia, ha sido planteada otra hipótesis que defiende una constante fluctuación genética desde el Pleistoceno. Basándonos en los datos disponibles, parece ser que existió un lento pero constante intercambio genético entre elementos de toda Eurasia. Esto queda atestiguado mediante el hallazgo de material genético de ambos extremos (Beringia y la Península Ibérica) de tan vasta área geográfica. Por tanto, la existencia de un aislamiento geográfico y genético de la población ibérica, desde el Pleistoceno Superior (Taberlet & Bouvet, 1994; Hewitt, 1996) está desmentida. Tal aislamiento se produjo a partir del siglo XV, como consecuencia de la presión antrópica (Valdiosera, 2011).

Esta nueva hipótesis en la que se defienden tres líneas genéticas: italiana u oriental, ibérica y una tercera que poblaría el suroeste francés (extinta a comienzos del Holoceno para el *U. arctos* en el área occidental mediterránea), parece verse refrendada mediante estudios bioclimáticos (polén y carbón) ha identificado la existencia de reducidas masas de árboles termófilos en emplazamientos abrigados, como los fondos de valle en Europa

Central (Willis et al., 2000). Estos constituirían un ecosistema propicio para la supervivencia del *U. arctos* y en consecuencia, coherente con una constante pero reducida fluctuación de material genético entre los distintos núcleos poblacionales. Tal viene demostrado por el hallazgo de ejemplares de las distintas líneas genéticas en áreas geográficas a priori alejadas de su zona de distribución (Valdiosera et al., 2007; 2008).

Análisis genéticos (ADNm) de las poblaciones supervivientes: cantábrica, pirenaica, apenina y trentina, han demostrado la encrucijada genética en la que se encuentra esta especie, ya que únicamente ambas poblaciones cantábricas presentan unos valores de variabilidad genética, heterocigosis, mínimos para asegurar su supervivencia ($He=0,544$ en la población occidental y $He= 0,517$ en la oriental), siendo estos, los valores mínimos alcanzados por las poblaciones norteamericanas y de Europa del este, que presumiblemente se encuentran en buen estado de conservación (García-Garitagoitia et al., 2007). Sólo la población de los Apeninos, con 30 ejemplares y pirenaica, poseían valores genéticos inferiores ($He=0,438$), lo que en términos genéticos hacía imprescindible la inclusión de nuevos elementos, caso de la suelta de ejemplares eslovenos realizada en dos ocasiones por el gobierno francés: en 1996 y 2006, lo que permitió que la población pirenaica oscile entre los 19 y los 23 ejemplares, si bien la muerte por un disparo de la osa Cannelle en 2004 terminó definitivamente con esta línea genética (Laurens & Ribière, 2008).

Estudio genéticos sobre heces y pelos de ambos núcleos cantábricos permitieron individualizar el rastro genético de 31 individuos del núcleo occidental y 27 del oriental (Palomero et al., 2007). Mientras que en 2011, se constató la existencia de entre 175 y 190 osos en el núcleo occidental, por 20-30 en el oriental (Naves, en prensa). El análisis de estos conjuntos ha demostrado una de las variabilidades genéticas más pobres del mundo, haciendo acuciante la necesidad de comunicar ambas poblaciones (Palomero et al., 2007). Con este fin, el proyecto de la Unión Europea: “LIFE+ corredores para la comunicación del oso pardo cantábrico”, vigente hasta diciembre de 2011 se ha convertido en una herramienta imprescindible. Como resultado de ello se ha detectado el paso de cuatro machos desde la población occidental a la oriental y un caso de reproducción entre una hembra oriental y un macho occidental en 2008.

Distribución histórica del oso pardo en la Península Ibérica y Pirineo

La presencia de restos de oso pardo (*Ursus arctos Linnaeus*) en la Península Ibérica y vertiente norte del Pirineo está documentada ininterrumpidamente desde el Pleistoceno mediante los hallazgos realizados en yacimientos arqueológicos y paleontológicos. Sin embargo, en este punto vamos a tratar su presencia en tiempos históricos a través de las fuentes escritas.

La primera fuente documental data del siglo XIV, se trata del *Libro de la Montería* realizado por orden del rey Alfonso XI de Castilla (1313-1350). Hasta este momento,

desconocemos cualquier dato acerca de la presencia del oso. El objeto del mencionado tratado era realizar un censo de aquellos montes en los que osos y jabalíes eran cazados, ya que ambas especies fueron durante la Edad Media el objetivo de las monterías y por tanto una prerrogativa limitada a nobles y realeza. Aún así, los datos de esta obra no son completos, ya que no se mencionan localizaciones en las que en siglo posteriores se documenta la existencia. Por otra parte, debido a la división política existente en la Península Ibérica, únicamente se abarca el espacio geográfico ocupado por el Reino de Castilla, existiendo una falta de información en los reinos de Portugal, Navarra, Aragón y Granada.

Siglos XIV y XV

En la Cordillera Cantábrica son más las localidades de la vertiente sur que las de la norte que informan de la presencia de osos en sus montes. Esto es contradictorio, ya que el ecosistema idóneo para el oso es el situado al norte de los montes. Nores & Naves (1993) hacen referencia a este dato, indicando el difícil acceso a las localidades situadas al norte, además de ser mucho más complicado el realizar una montería en ese medio montañoso. Por ello, las citas de concejos con presencia de osos en Asturias se limitan a aquellos núcleos habitados a lo largo de las principales vías de comunicación entre la meseta castellana y el cantábrico: Puerto de Pajares y camino entre Oviedo y Lugo. Lo mismo ocurre con Galicia, donde únicamente se mencionan los municipios situados a lo largo del Camino francés. Con estos datos en la mano, es posible conocer el límite sur de la población de osos cantábrica en el siglo XIV, que alcanza las estribaciones norte del valle del Duero, mientras que no se sabe si llegaba a la costa cantábrica o ya en este momento se limitaba a los valles interiores.

La existencia de topónimos como *Ursarium*, situado en el siglo IX en la parroquia de Oseiro, actual Arteixo, La Coruña, indican la abundancia en algún momento de este animal (Purroy, 2008), también se han documentado citas puntuales de la presencia de este animal en Peón (Villaviciosa, Asturias) o ya en el siglo XVI, la caza en el concejo de Navia (1595) y de Cangas de Onís (1572) lo acercan considerablemente a la costa. Sin embargo, la única mención de la presencia de jabalíes en una amplia zona de Lugo y La Coruña, pudiera indicar la desaparición de este animal en dichos territorios antes del siglo XIV.

En el sistema Ibérico, el *Libro de la Montería* indica la presencia de osos en Burgos, La Rioja y Soria. Respecto al norte de Portugal no existen datos en este tratado, sin embargo, documentos del siglo XVIII mencionan la caza de los últimos osos en la Sierra de la Culebra en aquella época (Ortuño & De la Peña, 1977), esto pudiera indicar o la existencia de una única población a lo largo del Sistema Ibérico y Central, hasta Portugal o la presencia de tres núcleos aislados en estos sistemas montañosos.

Los únicos datos existentes para Portugal los recopiló Neves (1967). Se trata de citas aisladas de la presencia, ataques contra ganado o colmenas y caza de osos en este reino. Mediante este autor se infiere la existencia de dos poblaciones a lo largo de la Edad Media: una primera al norte del río Tajo, conectada con las poblaciones gallega y asturiana y otra segunda al sur del Tajo que se extendería hasta la región de Portel. En Portugal faltan datos de la presencia de osos en la zona intermedia de Castelo Branco o al sur, ya que el Baxo Alentexo y Algarve aún no habían sido conquistados, aunque como veremos posteriormente, la existencia de osos en la zona norte del Valle del Guadiana hace probable la existencia de alguna población.

En el Sistema Central la presencia de osos es continua desde el Macizo de Ayllón, pasando por la Peña de Francia y la Sierra de Gredos. La extensión de esta población por el este hacia las sierras de Cuenca y Albarracín es desconocida, en parte por la ausencia de menciones específicas y por tratarse de territorios de la Corona de Aragón (Nores & Naves, 1993)

La última gran población de osos parece situarse más al sur, en los Montes de Toledo, Sierra de Guadalupe, Sierra Morena Occidental hasta la Sierra de Aracena. En Sierra Morena no existen citas en su parte central u oriental, ello puede deberse al escaso poblamiento humano de esta región antes de las colonizaciones impulsadas en el siglo XVIII, ya que en documentos posteriores, del siglo XVI se menciona la presencia del oso en estas áreas. Finalmente en el sur peninsular, los núcleos oseros parecen ser escasos y estar fragmentados. Es mencionado el Sistema Subbético, serranías de Murcia y el Sistema Bético, cuyo borde occidental alcanzaría la actual provincia de Cádiz.

En el resto de reinos peninsulares, las citas referidas a este plantígrado son muy aisladas. En Navarra, el Rey Sancho IV cazó osos en Peñalén, Jaime II de Aragón, hacia 1303 prohíbe la caza de varias especies en los bosques de Mosqueruela, Maestrazgo turolense, entre ellas el oso. Posteriormente, Juan I de Aragón, en una carta de 1395 escrita en Torroella de Montgrí menciona que ordenó colgar la piel del oso en la puerta del castillo de Perpinyá (Nores & Naves, 1993). Ya en el siglo XV, Alfonso V en dos cartas de los años 1417 y 1418 prohíbe la caza del oso, siendo esta una prerrogativa restringida a sí mismo en las zonas del Pirineo catalán: Puigcerdá, Baridá, Berga y Bergedá y Valle de Nocito en Huesca. De nuevo en Castilla, Enrique IV, en 1460 prohibió la caza de osos en Jaén, tal vez por su escaso número y Fernando el Católico en una carta de 1490 dirigida al Concejo de Sevilla, restringe la caza de ciervos, jabalíes y osos en el coto de Lomo de Grullos, dominio situado entre Sevilla y Doñana, por lo que parece que aún existían osos en esta región durante el siglo XV, dato no mencionado en el *Libro de la Montería*.

Siglo XVI

Felipe II realizó entre 1574 y 1578 un censo con los recursos naturales disponibles en cada pueblo de su reino. De este trabajo únicamente se conserva una parte, pero es

suficiente para analizar la presencia de especies salvajes, entre ellas el oso en el territorio.

En el sur peninsular, parece documentarse la presencia de este animal en los Montes de Toledo, extendiéndose por ambas riberas del Guadiana a la altura de las provincias de Badajoz y Ciudad Real, las zonas con osos están mal delimitadas aunque parece abundar en la Sierra de Segura. Dada la escasez y fraccionamiento de los datos, es difícil asegurar si la población de osos era continua o se encontraba fraccionada (Nores & Naves 1993)

Ya desde el siglo XVI no existe ninguna cita referente a la presencia de osos en las provincias de Murcia, Cuenca, Guadalajara o el Sistema Central, donde parece ser que la especie desapareció durante el tercer cuarto del mencionado siglo. Las últimas menciones son de los Reyes Católicos quienes cazaron osos en el valle del Manzanares y de Felipe II, que abatió algún plantígrado en el Pardo aún siendo príncipe, es decir antes de 1556.

La caza del oso por parte de la gran nobleza y la realeza terminó con la llegada de los Austrias. Anteriormente el vocablo venado designaba a toda pieza de caza y las monterías eran actos paramilitares, entrenamientos en el arte de la guerra. Posteriormente, siguiendo los gustos importados del centro de Europa, la principal pieza de caza pasó a ser el ciervo. Esta especie se convirtió en el objetivo principal de las cacerías. En la actualidad es la única especie designada mediante el vocablo venado. La concentración del poder real en la corte y el cambio de costumbres cinegéticas obtuvieron como resultado que el campesinado pudiese eliminar las alimañas presentes en el entorno.

A todo ello ha de añadirse la difusión a partir del siglo XVI y XVII de las armas de fuego, lo que hizo que las batidas de caza fuesen mucho más eficientes. Si bien su uso en la caza estuvo prohibida, no así en las batidas contra alimañas, entre las que se incluiría al oso (Nores & Naves, 1993). De finales del siglo XVI son los *Diálogos de Montería*, dos obras anónimas del año 1587 y 1595, que hablan de la caza en el antiguo Reino de Granada y de la Sierra de Cuenca, en ambas el oso está ausente, porque únicamente se trata sobre el ciervo y jabalí.

En cuanto a Francia, hasta el siglo XVI carecemos de información precisa sobre la distribución histórica del oso en este país. Son varios los autores que opinan que durante la antigüedad, la distribución del oso abarcaba la totalidad del territorio. Durante la Edad Media, la deforestación en torno a los núcleos habitados y la caza fueron empujando a esta especie hacia las cadenas montañosas. Ya en el siglo XVI, se conoce por primera vez la distribución de la especie, hallándose en los Alpes, Macizo Central, bosques de Jura y Vosgos y en el Pirineo.

Siglos XVII-XVIII

La última cita en el Sistema Central es de la segunda década del siglo XVII, en ella se localiza la existencia de esta especie en los Montes de Toledo y Sierra Morena, al igual que en otros muchos montes de Castilla (Pedraza, 1986). A partir de este momento desaparece de los tratados de montería o de la documentación municipal en el Sistema Central y Extremadura, lo que ha llevado a concluir que la extinción de esta población ocurrió en algún momento de la primera o segunda mitad del siglo XVII (Purroy, 2008).

Durante este siglo, se organiza definitivamente la persecución sistemática de los carnívoros ibéricos, siendo todos considerados como alimañas y recibiendo los cazadores recompensas por su caza. Esto colocó al oso en una posición muy difícil, tanto que, según parece, durante este siglo fueron divididas las poblaciones Cantábrica y Pirenaica. Existen referencias de la presencia del oso en las sierras del Gorbea, Elgea y Aralar. Entre 1579 y 1605 se pagaron recompensas por la caza de 19 osos en Ordizia, Amezketeta y Abaltzisketa. A partir de 1588 las recompensas fueron más esporádicas y la caza y exhibición del trofeo en la plaza de Zaldibia en 1735 hace suponer que este animal fue el último en ser cazado en Guipúzcoa. Esto indica que en los siglos XVI y XVII la población osera en el País Vasco era estable y por tanto existía una continuidad poblacional entre el Pirineo y el Cantábrico Occidental (Lasa, 1958).

Más al sur, en Álava, entre 1592 y 1700 fueron cazados 94 osos adultos y 22 crías en Bernedo y Lagrán, en Apellaniz e Izkiz se sabe de su presencia y caza, aunque sin tener conocimiento de su cantidad numérica (López de Guereñu, 1946). La presencia en la Sierra de Cantabria y la gran cantidad de animales abatidos durante poco más de un siglo, hace suponer que estos animales estaban conectados con la población cántabro-pirenaica, ya que un núcleo aislado sería incapaz de soportar tal presión cinegética. Esto nos indica que probablemente la población se extendiese hasta el Valle del Ebro, concentrándose en los sistemas de montaña, pero sin excluir que animales aislados, probablemente machos jóvenes cruzasen los valles intermedios en dirección norte o sur.

Ya en este periodo, siglo XVII, parece ser que existía una división geográfica entre las poblaciones del norte y la población del Sistema Ibérico, siendo la depresión del Ebro una barrera infranqueable, debido a la alta densidad de población humana. Finalmente, la extinción del oso en el País Vasco ocurrió en el siglo XIX, a principios de esta centuria fueron cazados los últimos ejemplares en el Gorbea, en Altamira y Urgoiti en 1830 (Labayru, 1895), mientras que anteriormente habían desaparecido de las sierras de Guibijo y Salvada. Posiblemente, se tratase de individuos llegados desde el norte de Burgos a través de la Sierra Salvada y no de ejemplares de una población relictica, como ha sido defendido (Nores & Naves, 1993).

En Francia, al igual que en España, la caza sistemática del oso, por la piel y carne, llevaron a que durante este siglo se extinguiese en los Vosgos y en el Macizo Central.

Siglo XIX

La última cita de la caza de un oso en el País Vasco es de 1869 en Mañaria, (Chacón, 1990) refiere la existencia en fuentes municipales de la época el avistamiento y persecución de este animal durante dos años, siendo finalmente abatido en la peña de Eskubaratz el 20 de agosto de 1871. La procedencia de este ejemplar es desconocida, aunque por cercanía cabe suponer un origen burgalés, ya que en esta época el límite oriental de la población cantábrica se encontraba en el Valle de Mena, lo que supone que este animal atravesase la Sierra de Salbada y Gorbea así como los valles del Duranguesado hasta el macizo del Amboto. Así mismo, la presencia esporádica de osos en las Encartaciones está documentada aunque en los archivos no se menciona la caza de ningún animal (Nores & Naves, 1993).

En la Cordillera Cantábrica los datos son difusos, ya que la fuente documental más fiable es el *Diccionario* de Madoz (1846-1850), en esta obra se incluían los recursos disponibles en cada concejo. Al encontrarse poco poblada o de manera dispersa las comarcas montañosas de Cantabria y Asturias, los datos disponibles son generales. Según parece, la existencia de osos era segura en Picos de Europa, Cabrales y Allende, con una prolongación hasta Riaño, es decir hasta la vertiente sur cantábrica y los osos que poblaban León. Sin embargo, esta misma fuente no menciona la existencia de este animal en el borde oriental de Asturias. La presencia del núcleo oriental está bien documentada por el daño que originaba en la cabaña ganadera trashumante. Desde ejemplares en dispersión, que hacían incursiones en las Encartaciones procedentes del Valle de Mena, donde se localiza el núcleo reproductor oriental. La población de osos continuaba por el norte de Burgos, Palencia, Sierra del Escudo y llegaba a buena parte del interior de Cantabria. En la vertiente sur Cantábrica, la población asturiana continuaba por León, valle del alto Sil y montes de Bembibre hasta Galicia, pasando por Los Ancares, O Cebreiro y las Sierras de Oribio y Caurel.

A finales del siglo XIX aún existían núcleos aislados de oso pardo en el Sistema Ibérico. Se menciona la presencia de osos en las Sierras de Urbión y Cebollera en *La Ilustración venatoria* de 1881. También en esta publicación se mencionan algunos ataques de oso a colmenas en la Barranca Navarra, una batida realizada en Covaleda, Soria, contra un oso y un único oso muerto en Regumiel, Burgos. Dado lo localizado del tiempo y espacio de estas citas, pudiera tratarse de las andanzas de un único animal que pudo proceder del norte de Burgos.

Otro núcleo posiblemente aislado, fuese el localizado al suroeste de León entre la Sierra de La Cabrera, Sierra do Eixe en Ourense, Montes Aquilanos y Montes de León. Se sitúa el límite de la dispersión en el Camino Francés, no existiendo constancia de la presencia de osos entre este punto -cercano a Ponferrada y el Puerto del Manzanal- al este de Ponferrada. Como consecuencia del aumento de las comunicaciones entre León y

Galicia se perjudicó la dispersión del oso. El estrecho corredor resultante no permitió la comunicación entre la población cantábrica y la leonesa-gallega.

En esta región existían otros núcleos aislados, en la Sierra de Mamed, Ourense parece que subsistió una población hasta principios del siglo XX, otro en la Sierra de Faro y finalmente un tercer núcleo en la Sierra de Xurés, a caballo entre Galicia y Portugal (Purroy, 2008) en donde en 1891 subsistían osos y cabras montesas. En 1825 en la Sierra de Laboreiro el Consejo Real emitió una orden en la que se permitían las monterías contra los “animales perjudiciales”, concretamente: lobos, zorros y osos. De esta información se deduce la presencia de estas tres especies en esta región (Nores & Naves, 2009). En Portugal, Neves (1967) únicamente menciona la presencia de osos al norte del territorio, en las montañas del Miño y en Tras-os-montes, población ligada a la gallega o leonesa.

En el Pirineo, la población formaba un único núcleo entre Navarra y Lérida, presentando la misma continuidad al otro lado de la frontera francesa y andorrana. Parece ser, que tras la extinción de la especie durante el siglo XIX en Guipúzcoa, la reducción de la población en el Pirineo Navarro también fue contemporánea, situándose el límite occidental en los valles de Salazar y Roncal. El límite sur de esta especie se encontraba en las estribaciones del Prepirineo, en el siglo XVIII aún existían osos en la Sierra de Guara, mientras que en la centuria siguiente se menciona la caza de osos en el Puerto de Cotefablo. Mientras que en Lérida, la población se limitaba al Valle de Arán, al igual que un núcleo aislado en la unión de las provincias de Lérida y Girona (Dominguez, 1991). Al finalizar el siglo XIX el oso parece ser abundante en el Pirineo Central, si bien su área de distribución se encontraba por encima de los 800-1.000 metros de altitud, más abundante en la vertiente francesa, más abrupta que en la española, de relieve más suave y con importantes valles que fraccionan el territorio.

La extinción del oso en el Pirineo oriental se documenta con precisión, en Benasque fue abatido el último oso en 1860 en el Monte Perdido en 1897 y en Ordesa en 1910, creando así un vacío entre la todavía considerable población de la vertiente francesa y el reducido núcleo occidental de Huesca, Navarra y Bearn. En este momento, se estima que en toda la cadena montañosa aún sobrevivían 150 ejemplares.

Siglo XX

El núcleo oriental de la Cordillera cantábrica, parece que permaneció con límites estables, alcanzando el Valle del Asón hasta los años cuarenta del pasado siglo. En estos años, ya se limitaba su presencia a las cabeceras del Saja, Nansa, Campóo y Liébana. En Asturias los núcleos aislados son los primeros en extinguirse, en Cabrales, según Vilar, (1921) (Naves & Palomero, 1993c) menciona la ausencia desde hacía algunos años. En la vertiente leonesa de Picos de Europa sobreviven hasta los años cuarenta. En el *Diccionario Geográfico de España* (Anónimo, 1956-1961) los osos han desaparecido de

la mitad oriental de Asturias, entre los Picos de Europa y Pajares, mientras que en el sector oriental carecemos de información. Estos datos parecen confirmar que al final de la primera mitad del siglo XX se dividió la población cantábrica en los núcleos occidental y oriental.

En la segunda mitad del siglo XX, la situación parece agudizarse, ya que la caza va diezmando inexorablemente ambas poblaciones cantábricas. La única novedad en la distribución espacial de la especie ocurre en Belmonte y Proaza, donde el oso parece haber colonizado ambas ubicaciones durante los últimos treinta años (Naves & Palomero, 1993c).

En Francia, a principios del siglo XX sobrevivían dos poblaciones de osos, en el Pirineo y los Alpes. El último oso alpino fue visto en primavera de 1937. Mientras que en el Pirineo, la situación es similar al cantábrico, tras la división en dos sectores a finales del siglo XIX, ambos núcleos sufren una rápida regresión. La ya menor abundancia en la vertiente española, hace que el núcleo poblacional se sustente con ejemplares franceses. Estos sufren una persecución constante debido a la tradición del Ariège de criar a oseznos y emplearlos en exhibiciones circenses, *orsalhers*, esto implicaba la muerte sistemática de hembras con crías y la desaparición del medio natural de los oseznos, provocando un notable desequilibrio poblacional.

El primer autor que se preocupa por la posible extinción del oso en el Pirineo es Couturier (1954), burgés y natural de Lyon, cazador aficionado, tras la Segunda Guerra Mundial se muestra preocupado por la disminución de la población de osos. En este periodo se produce la división de la población en su vertiente francesa, fracturándose entre el Val d'Ossau y Val de la Neste d'Aure. En total, este autor censa un total de 70 ejemplares en todo el Pirineo, encontrándose la mayoría en el núcleo oriental.

La caza en Francia fue oficialmente prohibida, salvo en caso de batidas organizadas por los responsables administrativos, en 1957 y definitivamente prohibida en 1962, pasando a catalogarse internacionalmente, Convención de Berna, la especie como "Strictement protégée" en 1979, siendo esta categoría oficial en Francia a partir de 1981. Ese mismo año, la caza de una hembra y su cría en el Val d'Ossau, provocó un movimiento social tal que el entonces presidente François Mitterrand lanzó una campaña por la protección del oso. En esta época únicamente sobrevivían siete u ocho osos en el Bearn, las medidas de protección se sucederán hasta que en 1996 se procederá a la suelta de dos hembras de origen esloveno, en Melles, Haute-Garonne, experiencia que se repitió en 1997 y 2006. En la actualidad viven dos osos, ambos machos, en el núcleo occidental y 15-17 en el sector central del Pirineo, pero ha desaparecido la línea genética pirenaica.

2.4 Los úrsidos en el arte paleolítico

2.4.1 Introducción

Las representaciones de úrsidos en el arte paleolítico constituyen una mínima parte de los cientos o miles de imágenes que atesora el arte prehistórico. En el contexto que nos ocupa, suroeste de Francia y Península Ibérica, hemos identificado un total de 115 figuras repartidas en 56 yacimientos, 44 en Francia y 12 en la Península Ibérica.

Por otro lado, la diferenciación taxonómica entre ambas especies de úrsidos no es posible de manera sistemática. Debido a que el oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*) se extinguió al final del Pleistoceno Superior e incluso con anterioridad sus poblaciones ya se encontraban en franco retroceso, es más probable que un amplio conjunto de imágenes hagan referencia al *Ursus arctos*. Así mismo, el menor realismo de las manifestaciones artísticas de las primeras fases culturales del Paleolítico Superior, hacen aún si cabe más compleja la diferenciación entre especies. En el arte paleolítico (mueble o parietal) los principales rasgos distintivos entre especies son: el “salto frontal o glabella”, un lomo con mayor curvatura debido a la desproporción entre el tamaño de los miembros anteriores, más largos, que los posteriores del oso de las cavernas. Todos ellos rasgos ausentes en el oso pardo.

El periodo con mayor realismo del arte paleolítico (Magdaleniense) coincide con la extinción de los osos de las cavernas, por lo que estos están poco presentes en las representaciones artísticas. Fuera de nuestra zona de análisis queda la Grotte Chauvet, en la cual han sido halladas y estudiadas una decena de figuras de úrsidos (Man-Estier, 2009). Debido a su aspecto físico y coincidiendo con los datos anatómicos que aportan los estudios paleontológicos, es posible afirmar que se trata de la mejor colección de imágenes de *Ursus spelaeus*. La cronología de estas pinturas (Auriñaciense) es completamente coherente con la abundante presencia de esta especie en el medio natural, ya que su declive ocurrirá algunos milenios más tarde.

La diferenciación sexual de los úrsidos a través del arte no es posible, salvo excepciones, ya que si el dimorfismo sexual en los úrsidos es acusado, la etología de estos animales (con pérdidas de hasta un tercio de su masa corporal tras la hibernación) hace que el discernimiento entre distintos sexos sea muy complicado, si no imposible. La excepción la marcarían las escasas escenas de hembras acompañadas con sus crías. Estas escenas familiares únicamente ocurren entre hembras y sus cachorros puesto que los machos matan a estos con el objetivo de que sus madres entren inmediatamente en celo y puedan volver a aparearse. Por ello, las hembras con crías evitan a toda costa la presencia de machos adultos.

2.3.1a Contexto Cronológico

La presencia de objetos de arte mueble realizados a partir de fragmentos óseos o dentales de osos de las cavernas ha sido objeto de un acalorado debate desde el siglo XIX. El Musteriense Alpino defendía la existencia de una caza especializada en el oso de las cavernas. Esta teoría quedó refutada a mediados del siglo XX al certificar la naturaleza fortuita y natural de los supuestos útiles y acumulaciones intencionales de cráneos u otros elementos anatómicos de *Ursus spelaeus*.

Posteriormente, el origen intencional de otros elementos ornamentales, como los botones de hueso, también fue refutado. Estas piezas habían sido identificadas en numerosos yacimientos europeos. Se trataba de fragmentos de fíbula de *Ursus spelaeus* fracturados en ambos extremos en bisel. Bahn (1982) demostró el origen natural de piezas de tal tipo del nivel musteriense de Soulabè.

Ya en los años 90 del siglo XX se originó otra notoria polémica al producirse el hallazgo de una “flauta musteriense” en el yacimiento de Divje Babe I. El soporte óseo de dicha pieza era un fémur de oso juvenil al que le faltaban ambas epífisis y presentaba sendas perforaciones. Chase, 1990 realizó análisis de los bordes de elementos de la misma naturaleza, demostrando que tales destrucciones eran debidas a episodios de carroñeo por parte de lobos u osos (Divje Babe I). Posteriormente, también fueron indicados los posibles efectos destructivos del consumo parcial sufrido por estas piezas a cargo de las hienas (D’Errico & Villa, 1997; D’Errico et alii, 1998) para los elementos identificados en Bois de Roche o l’Azé II.

Por tanto, en la actualidad se pone en duda la existencia de objetos decorativos anteriores a las primeras fases del Paleolítico Superior. Incluso los elementos procedentes de tal cronología presentan problemas ya que se trata de yacimientos dispersos por Europa, adscritos al Chatelperroniense, Uluziense y Bachokiriense. En todos ellos los objetos decorados son escasos y predominan los dientes, de ungulados, carnívoros y roedores frente a los elementos fabricados sobre soportes en hueso o mineral.

2.3.2 Arte Mueble

Este apartado hemos procedido a dividirlo en dos conjuntos: por un lado, piezas realizadas con elementos óseos de úrsidos (caninos e incisivos) y por otro, elementos de arte mueble con representaciones de úrsidos.

2.3.2 a Colgantes

Los únicos elementos de úrsidos empleados como soporte en el arte mueble son los caninos e incisivos. Piezas de este tipo son bastante escasas a lo largo del Paleolítico

Superior y se emplean casi exclusivamente como colgantes, por lo que presentan una perforación en la raíz.

La excepción la constituye la abundancia de elementos durante el Auriñaciense. En este periodo han sido identificados una serie de caninos empleados como percutores (Volgelherd, Wildscheuer, La Ferrasie y Le Rois). Mientras que los caninos con perforaciones han sido localizados en los yacimientos de Goyet, Bocksteinhöhle, Tischofer-Höhle y Cioclovina. En un extensa área que se extiende a través de Europa Occidental y Central. Finalmente, únicamente durante el Auriñaciense fue empleada otra técnica alternativa a la perforación para realizar elementos colgantes. Esta fue la creación de un surco circular alrededor de la raíz y gracias a éste, realizar un objeto colgante. De este tipo existen pocos elementos y todos exclusivamente circunscritos a niveles Auriñaciense. Dentro de estos se encuentra un canino de oso hallado en el yacimiento de Fournau du Diable, con una acanaladura circundante a la altura de la raíz (Álvarez, 2006).

Posteriormente, los caninos o incisivos de úrsido perforados son excepcionales durante la fase intermedia del Paleolítico Superior. Los caninos de Pair-non-Pair e Isturitz, de cronología gravetiense, o el canino, premolar e incisivos del yacimiento de Laugerie-Haute son los únicos ejemplos existentes.

Durante los momentos finales del Paleolítico Superior, estos elementos vuelven a ser un poco más abundantes. Contamos con ejemplos en La Madeleine, Enlène y Duruthy/Sorde. En este último yacimiento fue descubierto por L. Lartet y H. Chaplain-Duparc (1873) un enterramiento con un variado ajuar funerario. La pieza principal del mismo era un collar, compuesto de una cincuentena de caninos, entre los que fueron identificados tres caninos de *Panthera spelaea* y un número indeterminado de caninos de *Ursus sp* (Cartailhac, 1889). Entre estos últimos destaca una pieza con un grabado de una foca (Barandiarán, 2006), si bien la práctica totalidad de este impresionante conjunto presenta perforaciones e incisiones figurativas (peces y foca) o esquemáticas con abundancia de signos aflechados en forma de arpón. En Bélgica y Alemania han sido hallados caninos perforados en contextos magdalenienses en: Goyet y Trou de Chaleux y en el yacimiento alemán de Petersfels.

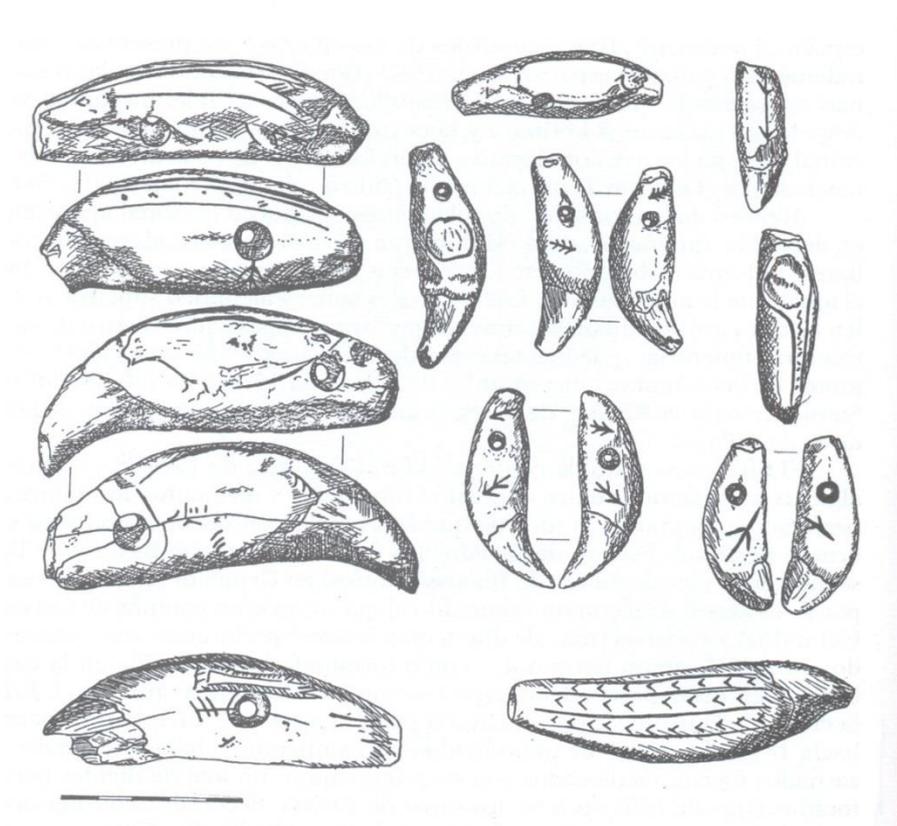
Entre los grupos de cazadores-recolectores de las primeras fases del Holoceno: Aziliense, Mesolítico y Epipaleolítico continuó existiendo un gusto estético, a través de adornos en concha, hueso o mineral, pero en ningún momento ha sido documentada la existencia de caninos o incisivos de oso perforados.

Península Ibérica

La presencia de elementos de arte mueble realizados sobre fragmentos óseos de úrsidos son muy escasos. En la Península Ibérica se limitan a tres piezas del Magdaleniense: dos caninos y un incisivo (I³ izquierdo).

Uno de los caninos fue hallado en el nivel IXc en la cueva de la Las Caldas. Se trata de un canino inferior (C_1) derecho de grandes dimensiones con un suave raspado en la parte central de la cara superior del diente, posiblemente fuese un objeto de adorno en proceso de fabricación (Álvarez, 2006). La segunda pieza es un canino superior (C^s) derecho tallado en forma de ansiforme. Así mismo está roto a nivel de la perforación que presenta en la zona radicular. Esta pieza fue recuperada en la cueva de El Buxu, Cata 2, nivel 2.

Figura 2.10 Selección de caninos de oso con grabados



Selección de caninos de oso con grabados, hallados por E. Lartet y H. Chaplain-Duparc en el yacimiento pirenaico de Duruthy, 1873. Recogido en Barandiarán, 2006.

Finalmente, en la galería inferior de La Garma, sobre una repisa de la zona IV fue identificado un tercer incisivo superior (I^3) izquierdo. Presenta un raspado poco profundo, incisiones simples pero profundas y vaciado de la raíz. En la cara inferior únicamente presenta un leve raspado, con lo que la perforación no está completada (Álvarez, 2006).

2.3.2 b Representaciones

Las representaciones de úrsidos en el arte mueble son escasas, además estas se adscriben mayoritariamente al Magdalenense, salvo una imagen de una cabeza de úrsido realizada sobre un bloque calizo en el Abri Blanchard. Éste es el periodo con el

mayor volumen de elementos decorados del Paleolítico Superior. A pesar de que las representaciones de úrsidos no son más que un ínfimo porcentaje de todo el arte mueble paleolítico, al igual que las de otros carnívoros (cánidos y félidos) han atraído la atención de los investigadores, precisamente por su excepcionalidad en un contexto en el que predominan las imágenes de ungulados.

En el área geográfica analizada, suroeste de Francia (Dordoña, Quercy y Pirineos) y Península Ibérica hemos recopilado la existencia de sesenta imágenes en un total de 23 sitios. Todos ellos a excepción de un fragmento de arpón con una dudosa cabeza de oso pertenecen a yacimientos franceses (Man-Estier, 2009).

Entre las imágenes representadas encontramos la de un oso alzado sobre sus patas traseras en Laugerie-Basse y un fragmento de costilla hallado en el yacimiento de la Vache, con una representación homoespecífica, compuesta en este caso por cuatro figuras de oso. Tres de ellas completas, mientras que de la cuarta únicamente se conserva una pata delantera y la cabeza, ya que el resto de la pieza está fracturada (Breuil, Nougier & Robert, 1956 a, b).

Finalmente, sólo queda por mencionar el caso de un disco-rodete de la cueva de Mas d'Azil. Sólo ha sido hallada algo menos de la mitad de dicha pieza. En este fragmento se encuentra, en ambas caras, un antropomorfo masculino y la extremidad de un úrsido. Leroi-Gourhan (1971) y Tosello (1997) realizaron una reconstrucción hipotética de la posible existencia de la representación completa de un oso en el resto de rodete fragmentado, si bien esta no es más que una hipótesis de trabajo

Figura 2.11 Rodete de Mas d'Azil.



Rodete de Mas d'Azil. Reconstrucción propuesta por Leroi-Gourhan (1971) y Tosello (1997). Recogida en Barandiarán (2006).

2.3.3 Arte Rupestre

En este apartado vamos a realizar una síntesis de las representaciones de úrsidos en el arte rupestre. En total existen 53 imágenes de osos en la Península Ibérica y Suroeste de Francia (Pirineos, Quercy y Dordoña), 39 en el mencionado sector de Francia y 18 en la Península Ibérica (Cornisa Cantábrica, Salamanca, Extremadura y Aragón). Estas imágenes se encuentran repartidas en un total de 20 sitios en Francia y 15 en la Península Ibérica, lo que significa un mayor ratio de representaciones por sitio en Francia, ya que en la Península Ibérica son varios las cavidades con una sola imagen. Mientras que únicamente en la cueva de Combarelles existen diez imágenes atribuidas a figuras de osos.

En el caso del arte rupestre, son varios los tipos de representación de este animal. El de mayor esquematización pasa por dibujar o grabar el perfil superior (hocico y frente) de la cabeza. En otros casos este mismo tipo se amplía hasta llegar a dibujar el lomo, perfil de los cuartos traseros y delanteros.

En otros casos, con un acabado más detallado, se identifican manos y pies, terminados en garras, detalles del pelaje además de ojo, oreja (semicircular), boca y nariz. Así mismo en algunos casos el detalle figurativo alcanza a representar el pelaje del cuello y pecho mediante una serie de trazos o grabados perpendiculares al perfil del animal.

Es de señalar que los úrsidos han sido elementos esenciales de algunas de las imágenes más insólitas del arte rupestre. En la cueva de Trois-Frères, existen dos animales muy similares, perfiles completos. Ambos presentan una serie de signos circulares y longitudinales dibujados sobre el cuerpo del animal. Estos, unidos a una serie de grabados en forma de líneas que parten de la boca abierta y nariz de ambos animales, han sido descritos como escenas de caza. Se trataría de dos imágenes de osos agonizantes tras haber sufrido el ataque de un grupo de cazadores. Dentro de este mismo esquema cinegético pudiera incluirse el modelado en arcilla de la cavidad de Montespan. Se trata de un cuerpo de oso sedente, con las patas traseras recogidas bajo el cuerpo y las anteriores apoyadas en los codos. Esta figura acéfala, que sin embargo se relaciona con un cráneo presente a escasa distancia de este modelado. Posee una serie de perforaciones en el cuerpo que pudieran haber sido realizadas con objetos punzantes.

Otra probable composición sería la de una hembra seguida por su cría, este tipo de imagen es insólita y únicamente identificada en Ekain, Arcy-sur-Cure, Trois-Frères. En cuanto al arte mueble, en una costilla de Isturitz aparecen dos osos, colocados en línea, siendo el primero mayor que el segundo (Esparza & Mujika, 2003). Sin embargo, en el caso de Ekain, la posición de la cría oblicua respecto a la madre y el carácter acéfalo de ambas figuras plantea dudas acerca de su naturaleza composición. Por otro lado, la

existencia de animales aislados es normal, ya que nos hallamos ante una especie de naturaleza solitaria a excepción de las hembras con crías (Altuna & Apellaniz, 1978).

No queremos dejar de mencionar algunas imágenes de osos aparecidas en L'Aldene y otras cavidades. Perfiles esquemáticos de la mitad superior: cabeza, lomo u cuartos traseros, aparecen asociados con paneles en los que son abundantes los zarpazos de oso. Esto pudiera ser un indicio del conocimiento que estos grupos humanos tenían de la etología de los úrsidos, identificando las marcas dejadas por estos animales y plasmándolo mediante la imagen de uno de estos animales. Un caso excepcional es el abrigo de la Fuente del Trucho (Asque, Huesca) en el que al menos un perfil de un oso ha sido realizado aprovechando un desconchado natural existente en una colada estalagmítica situada en el extremo izquierdo del abrigo y sobre la cual se grabaron otras imágenes figurativas, tales como una figura de reno, entre otras.

Finalmente, el último tipo de evidencia que relaciona el arte rupestre y los osos son los signos en forma de huella dibujados en diversas cavidades. Estos signos se agrupan en dos categorías. La primera se trata de un signo circular sobre el que existen otra serie de cuatro o cinco círculos de menor tamaño. Estos han sido identificados como la representación de la impronta de la pata delantera de un oso. Estas se han identificado en las cuevas de Abri Blanchard, Abri du Poisson, Oreille d'Enfer, Mas d'Azil, Castanet, Laussel y Gourdan. Mientras que el segundo formato de impronta se relaciona con la huella de la pata trasera. Se trataría de un semicírculo con una serie de trazos paralelos en la parte superior, planta del pie y garras. Este tipo solamente ha sido hallado en Rochereil, Abri Murat, La Pasiega y La Madeleine (Man-Estier, 2009).

Figura 2.12 Representación de úrsido en el abrigo de la Fuente del Trucho (Asque, Huesca)



Representación de úrsido en el abrigo de la Fuente del Trucho (Asque, Huesca)

2.3.3 a El movimiento

Coincidiendo con el trabajo de Azemá (2009, 2010), las representaciones de úrsidos (*Ursus spelaeus* o *Ursus arctos*) en el imaginario paleolítico son mayoritariamente de animales estáticos.

Como hemos mencionado anteriormente, gran parte de los animales son ejemplares dibujados de perfil con las cuatro patas, si se encuentran dibujadas, apoyadas en el suelo. Otro formato de representación, es la vista frontal de un animal. Este formato es más frecuente en el arte mueble que en el parietal, estando limitado en algunos casos a una vista muy esquemática de una cabeza trapezoidal, con dos orejas sobresalientes por la parte superior y dos trazos paralelos a modo de ojos.

Sin embargo, los animales en movimientos son las imágenes que mayor número de representaciones han acaparado. Solamente existen seis imágenes de animales en movimiento. Se trata de ejemplares alzados sobre sus patas traseras, o con una de las patas delanteras alargadas por delante de la cabeza, dando la impresión de caminar. Otra morfología clásica es el perfil del animal con la cabeza a nivel de donde debiera situarse el hipotético suelo sobre el que caminase. Distintos autores, entre ellos Kurtén (1976) disertaron acerca de esta posición, comparándola con el comportamiento actual del oso pardo, lo equiparaba a las ocasiones en las que estos animales olisquean el suelo en busca de rizomas en primavera, cuando escuchan a las marmotas escondidas en sus madrigueras e intentan darles caza, o cuando siguen un rastro de algún animal herido. Todas estas actitudes pudieran haber sido observadas por los cazadores paleolíticos en múltiples ocasiones.

Finalmente, Azemá (2010) advierte de otra posición, que si bien en origen es estática, advierte de un movimiento. Esta es la posición en alerta, con la cabeza girada hacia la persona que observa la escena. En este caso el cuerpo se representa de perfil y la cabeza de modo frontal. Así mismo, en Pech-Merle en la bautizada como galería de los osos osos aparece un animal rugiendo a los visitantes.

CAPÍTULO III: MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.1 ESTUDIO MORFOMÉTRICO

El instrumental utilizado para realizar el estudio morfométrico de esta Tesis Doctoral ha sido un calibre digital *Mitutoyo* (modelo: CD-20CPX) de 30 cm de longitud y medida máxima de 208,48 mm, con un error de 0,01 mm. Puntualmente, también ha sido empleado un calibre manual *Kalkum* de 20 cm y margen de error de 0,05 mm. Para la medición de los cráneos ha sido empleado un compás con vernier de puntas romas y regla corredera de 150 mm de la marca GPM (modelo: SH-105) y margen de error de hasta 1 mm, empleado en estudios de Antropología física. Así mismo, para aquellos elementos de medida superior a los 20,8 cm hemos empleado una tabla de mediciones de 100 cm de longitud; en este caso al tratarse de un elemento de medición manual, consideramos que el margen de error pudiera situarse en los 0,5 cm. Todas las medidas de este trabajo se expresan en milímetros (mm).

Cuantificación de los restos

El cálculo de los restos y su cuantificación taxonómica han sido objeto de un prolongado debate en la Arqueozoología. Esta controversia ha estado motivada por la gran cantidad de métodos empleados en el recuento de los restos y cuantificación de los individuos. Nosotros hemos considerado como más conveniente el emplear las variables, a día de hoy, más corrientes.

Número de restos (NR), consideramos resto cualquier fragmento óseo, independientemente de su tamaño. Esta variable es dividida en Restos determinables e Indeterminables, formando ambos conjuntos el Número de Restos Total (NRT). Sin embargo para Altuna & Mariezkurrena (2011) el (NR) equivale a los “*restos determinados taxonómicamente*”, obviando la cantidad de restos no determinables existentes.

A partir de esta variable, los distintos autores dejan de coincidir, el Número de Especímenes Identificables por Taxón (NISP) ha creado múltiples problemas metodológicos, ya que en función de cada autor han sido consideradas distintas variables. Klein & Cruz Uribe (1984) sólo incluyen a los restos identificables, frente a Bunn (1982) y Marean (1991) que incluyen los restos determinables e indeterminables.

Otros problemas que plantea este método es que exagera la importancia de ciertos taxones al estar presentes por mayor cantidad de restos o poseer mayor cantidad de elementos anatómicos. Chaplin (1971) analizó este problema, y añadió la imposibilidad de realizar comparativas entre diversos yacimientos al no considerar factores, tales como la conservación diferencial, transporte, actividad de los carnívoros o la fracturación producida por los seres humanos.

Grayson (1984) trató de solventar este problema al aunar los varios restos de un único hueso en un solo NISP, pasando a denominarse MNE.

Cálculo de Número de Individuos

Para realizar el cálculo del Número Mínimo de Individuos (MNI) presentes en cada nivel o conjunto, hemos seguido la metodología propuesta por Brain (1981). Hemos diferenciado entre elementos de distinta lateralidad (izquierda o derecha) y edades en función del grado de osificación, epifisado de los restos óseos o estado de erupción en los elementos dentales, además de los datos osteométricos, llegado el caso de no ser capaces de diferenciar entre individuos.

La problemática que presenta este método es que tiende a infravalorar el número de individuos de los taxones mejor representados, mientras que sobrevalora aquellos que cuentan con unos pocos restos. Para tratar de solventar este problema, en los estudios se han relacionado el NR, MNI y MNE con el objeto de estimar, de la manera más exacta posible, el número de individuos presentes en cada conjunto (Yravedra, 2006)

Estudio Osteométrico

Para el análisis de cada resto y con objeto de facilitar la localización de las evidencias morfológicas y tafonómicas más relevantes, las principales variables que se hemos considerado son las propuestas por Von de Driesch (1976):

Longitud: dirección cráneo-caudal para los elementos axiales y de la pelvis y proximal-distal para los elementos apendiculares

Anchura/Diámetro: Dirección medio lateral. El diámetro ha sido empleado principalmente en el análisis de las piezas dentales y elementos apendiculares.

Altura: Dirección dorso-ventral para los huesos del esqueleto axial y pelvis.

Alguno de los elementos que han sido objeto de medición se encontraba fracturado o erosionado en los puntos objeto de medición. En aquellos casos en los que existiesen pequeñas fracturas o erosión, hemos preferido descartar dicho punto de medición, ya que consideramos muy inexactas las medidas aproximativas que pudieran obtenerse. Sobre los elementos patológicos no se han tomado medidas en los puntos con estas alteraciones (del tipo recrecimiento óseo), ya que estas malformaciones tienden a incrementar las medidas objeto de estudio. Finalmente, los huesos no epifisados tampoco han sido objeto de medición en aquellos extremos que no estuviesen completamente osificados.

Estudio Morfométrico de los restos de *Ursus spelaeus*

El estudio morfométrico de esta Tesis doctoral ha sido realizado tras el análisis de una serie de fuentes. Consideramos como obras de referencia, el trabajo de Angela von den Driesch (1976): *A guide to measurement of animal bones from archaeological sites*, sin

embargo, esta es una obra general en la que ciertas particularidades de la anatomía de los úrsidos no son tratadas. Hemos completado el estudio con otra serie de fuentes. En primer lugar hemos de destacar la publicación de Jesus Altuna (1973): *Hallazgos de oso pardo (Ursus arctos, Mammalia) en cuevas del País Vasco*, trabajo en el que se dieron a conocer una serie de yacimientos paleontológicos, además de tratar la diferenciación morfológica y métrica de los restos de *Ursus arctos* con los mucho más abundantes *Ursus spelaeus*.

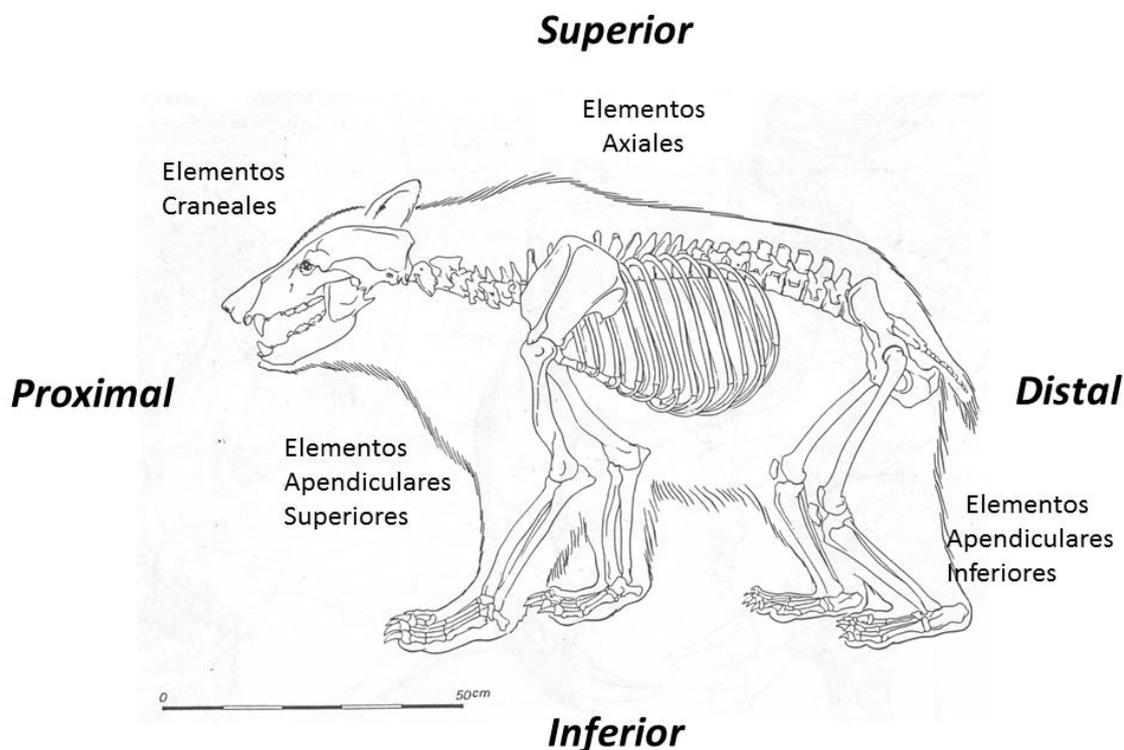
Han sido consultadas otra serie de obras en las que se detallaba la metodología empleada. Ha de mencionarse que en gran cantidad de publicaciones se ofrecen los resultados (habitualmente en forma de tablas de medidas) sin especificar la metodología empleada, lo cual crea serias dudas a la hora de aceptar y emplear en posteriores estudios comparativos dichos datos.

Con el objetivo de conocer las diversas particularidades con las que cada autor ha afrontado el estudio morfométrico de restos de úrsidos, hemos revisado las principales publicaciones del suroeste de Europa. Dentro de este apartado cabe destacar el trabajo de Torres (1979; 1984) quien consagró su Tesis Doctoral al estudio de una selección de conjuntos del Pleistoceno y Holoceno de la Península Ibérica. En ambas publicaciones detalla las medidas tomadas en cada elemento anatómico. Así mismo ha dedicado trabajos posteriores al análisis de restos de úrsidos peninsulares (Torres et al., 2001).

De igual modo, Dufour (1989) emplea el método de Von den Driesch (1976), con aclaraciones puntuales para aquellos elementos con particularidades propias de los úrsidos. Metodología similar fue empleada por Athen (2007). Otras autoras que hemos consultado han sido Grandal (Grandal, 1993 a; Tsoukala & Grandal, 2002) quien abordó el estudio de los úrsidos de la Cova Eiros (Galicia), García (2003) estudió los úrsidos del Pleistoceno Inferior y Medio de los yacimientos de la Sierra de Atapuerca; o Schweizer (1999), que a través del análisis de la población de osos de las cavernas de la Grotte de Vaucluse (Doubs, Francia). Estas autoras detallan en las publicaciones la metodología empleada en los respectivos estudios.

Así mismo, otra serie de estudios se han centrado en el análisis de elementos anatómicos particulares. Chagneau (1985) realizó un detallado análisis de los metapodios de los *Ursus deningeri* en comparación con los *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus*, análisis que posteriormente emplearía Torres (Torres; 1988; Torres et al., 2001; Torres et al., 2005). Otros elementos reiteradamente analizados han sido la dentición (Argant, 1995; Barysnikov & Foronova, 2001; Grandal, 1993 b) desde un punto de vista morfológico y métrico, mientras que otros autores han analizado el desgaste de los elementos dentarios, creando de este modo una división en rangos de edad de las poblaciones de oso de las cavernas (Andrews & Turner, 1992; Stiner et al., 1998; Pinto et al., 2005).

Figura 3.1 : Distribución anatómica



En el análisis del desgaste de los elementos dentales ha sido empleada la metodología propuesta por Stiner (1994; et alii, 1998) y Andrews & Turner (1992), con adaptaciones por nuestra parte. Estas han estado dirigidas a simplificar el método propuesto por la primera autora, debido a la imposibilidad de identificar la totalidad de rangos de edad (“*age cohorts*”) descritos. Por su parte, el método propuesto por Andrews y Turner (1992) se limita a cinco grupos de edad, incluyendo los molariformes aún no erupcionados, piezas éstas poco frecuentes en el conjunto de yacimientos estudiados.

Nuestra propuesta metodológica incluye siete fases de desgaste dental:

0: piezas no desgastadas, que generalmente corresponden a piezas recientemente erupcionadas o aún no erupcionadas de ejemplares subadultos.

I: pérdida del primer filo en el extremo de la corona.

II: mitad superior de la corona, comienza a tomar un aspecto redondeado, mientras que los valles aún poseen su relieve original.

III: pérdida de todo relieve en la cara lingual.

IV: pérdida de relieve en la totalidad de la superficie masticadora.

V: Desaparición parcial del esmalte habitualmente en la zona del talónido de la cara lingual y pronunciada erosión de toda la superficie.

VI: Desgaste completo, ausencia del esmalte, la dentina alcanza el exterior del diente.

Fuera de esta categoría queda la dentición de neonatos y juveniles; estos también presentan cierto grado de desgaste; al igual que las piezas deciduales, por ello han sido consideradas dentro de una categoría particular ya que no es posible equiparar su grado de desgaste al de los adultos, ya que la erosión sufrida por los elementos lactales es intensa, considerando que pertenecían a esbardos de hasta dos años. Por tanto, mediante las observaciones realizadas en los materiales estudiados, pensamos que la dentición de leche, probablemente debido a su composición mineralógica, se desgasta con mayor rapidez que la dentición permanente. Esto hace muy complejo el asimilar un grado de erosión con un rango de edad en los ejemplares juveniles.

3.1.1 Cuantificación de los restos

Antes de proceder a la toma de datos de los restos de úrsidos, estos fueron clasificados en función al elemento anatómico perteneciente, en relación a su lateralidad, edad y sexo. Esto sólo fue posible en ciertos elementos: cráneo, mandíbula y caninos. El estudio del diámetro transversal (DT) de los caninos inferiores y superiores es el principal criterio empleado para la determinación de los restos de úrsidos (Koby, 1949, Kurtén 1955, Torres, 1984). Así mismo, si en el cráneo o mandíbula analizados no se conservasen los caninos (estos suelen desprenderse con cierta facilidad) el análisis comparativo de la longitud total (L) o de la longitud del diastema, es un criterio igualmente válido para el sexado de cráneo y mandíbula.

Este método presenta ciertas carencias, como el hecho de que frecuentemente los caninos existentes en mandíbula y maxilar son pertenecientes a individuos seniles, con lo que presentan un intenso desgaste, lo que hace que la toma de medidas de dichos elementos no sea siempre posible. En ausencia de los caninos y cuando la mandíbula o maxilar no se encuentran conservados en su totalidad es posible el estudio comparativo del tamaño de los molariformes. Sin embargo, el solapamiento entre machos y hembras en estas piezas es mucho mayor y frecuentemente pertenecen a individuos seniles de los que únicamente es posible tomar alguna de las medidas externas de cada pieza (Longitudes o anchuras) (Grandal, 1993)

El estudio morfométrico de los elementos apendiculares permite establecer una determinación sexual en aquellos elementos de mayor y menor tamaño (hembras pequeñas y machos grandes) si bien la incertidumbre que presenta un importante conjunto de restos (de tamaño intermedio) hace que el tratamiento posterior de las medidas obtenidas sea necesario. Para ello, empleamos los índices propuestos por

Altuna (1973) y Friant (1952) quienes emplean el análisis de la (Longitud/ Anchura%) para la determinación sexual y taxonómica, aportando una serie de valores con los que diferenciar entre *Ursus arctos* general de menor tamaño y *Ursus spelaeus* de mayor talla. El caso de los osos pardo del Pleistoceno Superior de Illobi, en el caso de los machos, su gran talla se solapa con la de los osos de las cavernas y en consecuencia ha de recurrirse a caracteres morfológicos con el objetivo de realizar una discriminación taxonómica (Altuna, 1973).

A continuación pasamos a detallar las medidas que hemos considerado en este trabajo.

3.1.2 Estudio morfométrico de los restos de úrsidos

3.1.2.1 Elementos Craneales

Cráneo

1 Longitud total, 2 Longitud basilar, 3 longitud del eje basifacial, 4 Longitud dentaria, 5 Longitud nasal, 6 Longitud del paladar duro, 7 longitud de la porción horizontal de los palatinos, 8 Anchura máxima de los occipitales, 9 Anchura máxima de los cóndilos occipitales, 10 Anchura del agujero magno, 11 Anchura de los arcos cigomáticos, 12 Anchura de la estriación entre órbitas, 13 Anchura frontal, 14 Anchura mínima entre órbitas, 15 Anchura del paladar en los M², 16 Anchura del paladar en los caninos, 17 Distancia del borde superior del alvéolo del canino al talón del M², 18 Longitud de los molariformes (P⁴-M²), 19 Longitud de los molares, 20 Diámetro transversal del canino.

Figura 3.2: Cráneo vista cenital

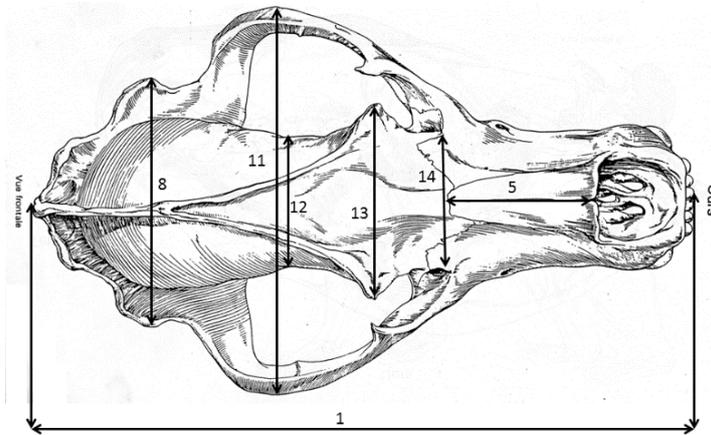
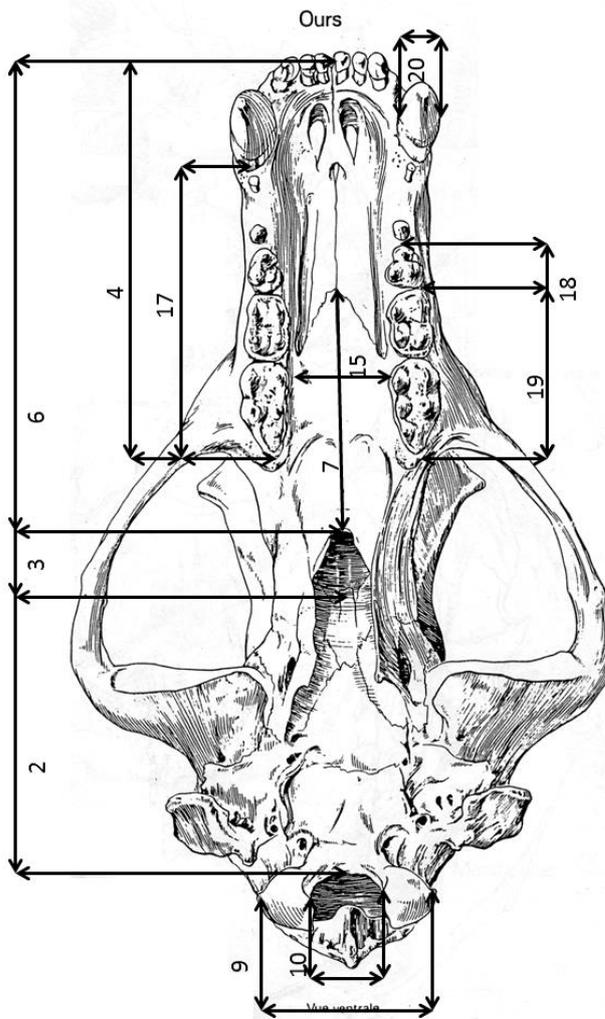


Figura 3.3: Cráneo vista ventral

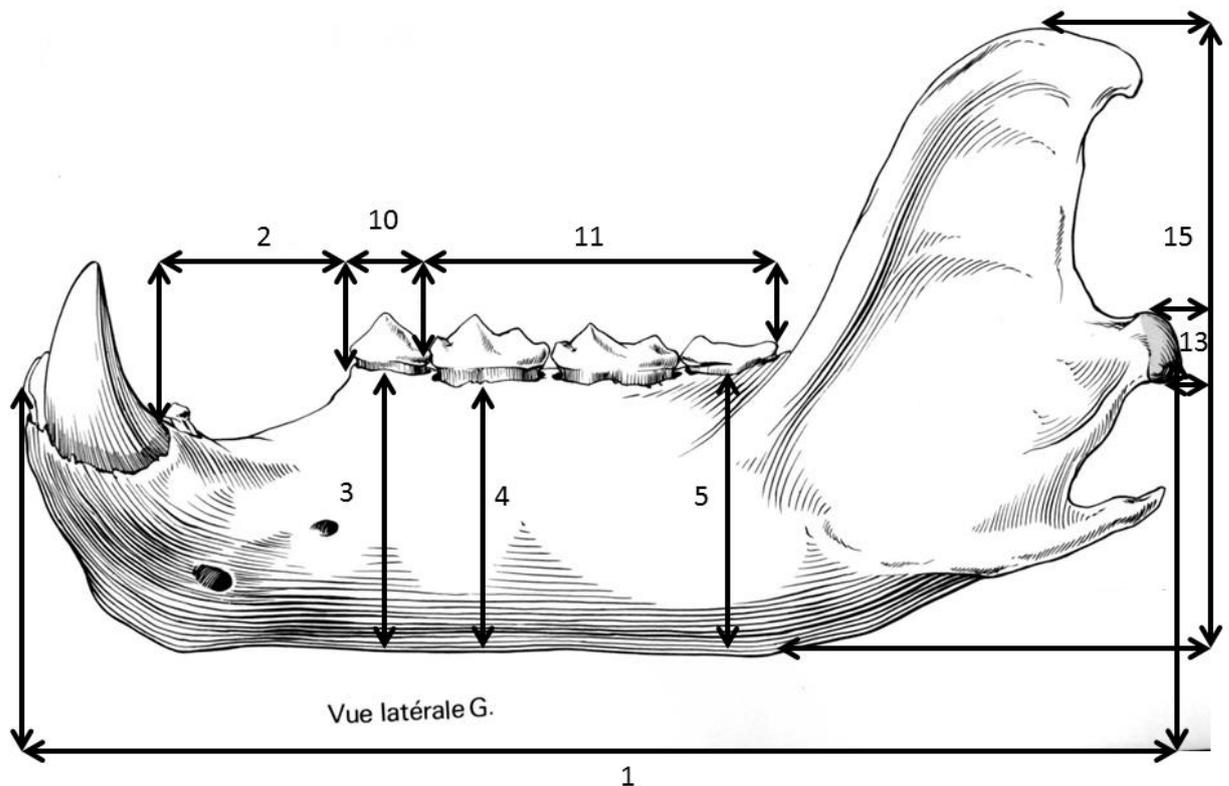


Vista cenital y ventral de un cráneo de *U. arctos*. Todos los esquemas han sido elaborados a partir de las ilustraciones de Pales & Lambert (1971)

Mandíbula

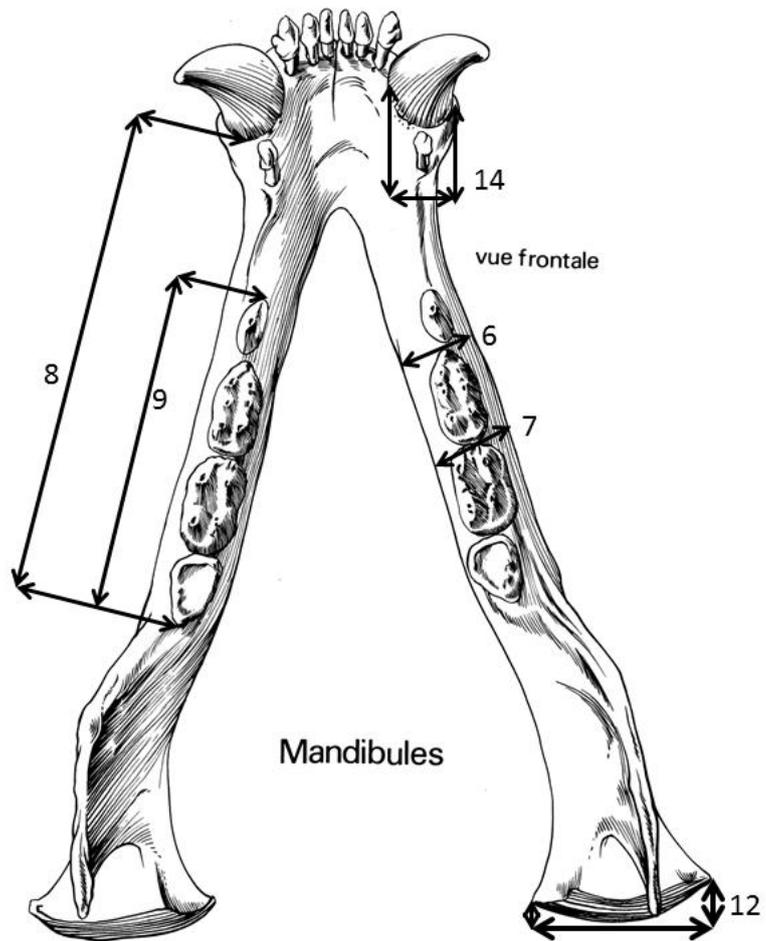
1 Longitud absoluta, 2 Longitud del diastema, 3 Altura del P₄, 4 Altura del M₁, 5 Altura del M₃, 6 Grosor entre P₄ y M₁, 7 Grosor entre M₂ y M₃, 8 Distancia entre el borde posterior del alveolo del canino y el talónido del M₃, 9 Longitud desde el borde anterior del P₄ hasta el talónido del M₃, 10 Longitud del P₄, 11 Longitud de los molares, 12 Diámetro transversal del cóndilo, 13 Diámetro vertical del cóndilo, 14 Diámetro transversal del canino, 15 Altura de la rama ascendente, 16 Índice: 2/1%, 17 Índice: 3/1%

Figura 3.4 : Mandíbula vista lateral



Vista lateral derecha de una hemimandíbula de *U. arctos*

Figura 3.5: Mandíbula, vista cenital



Vista cenital de una mandíbula de *U. arctos*

Dentición

Incisivos y canino superior: 1 Diámetro transversal a la altura del cuello, 2 Diámetro anteroposterior de la corona.

Primer premolar superior: 1 longitud, 2 Anchura

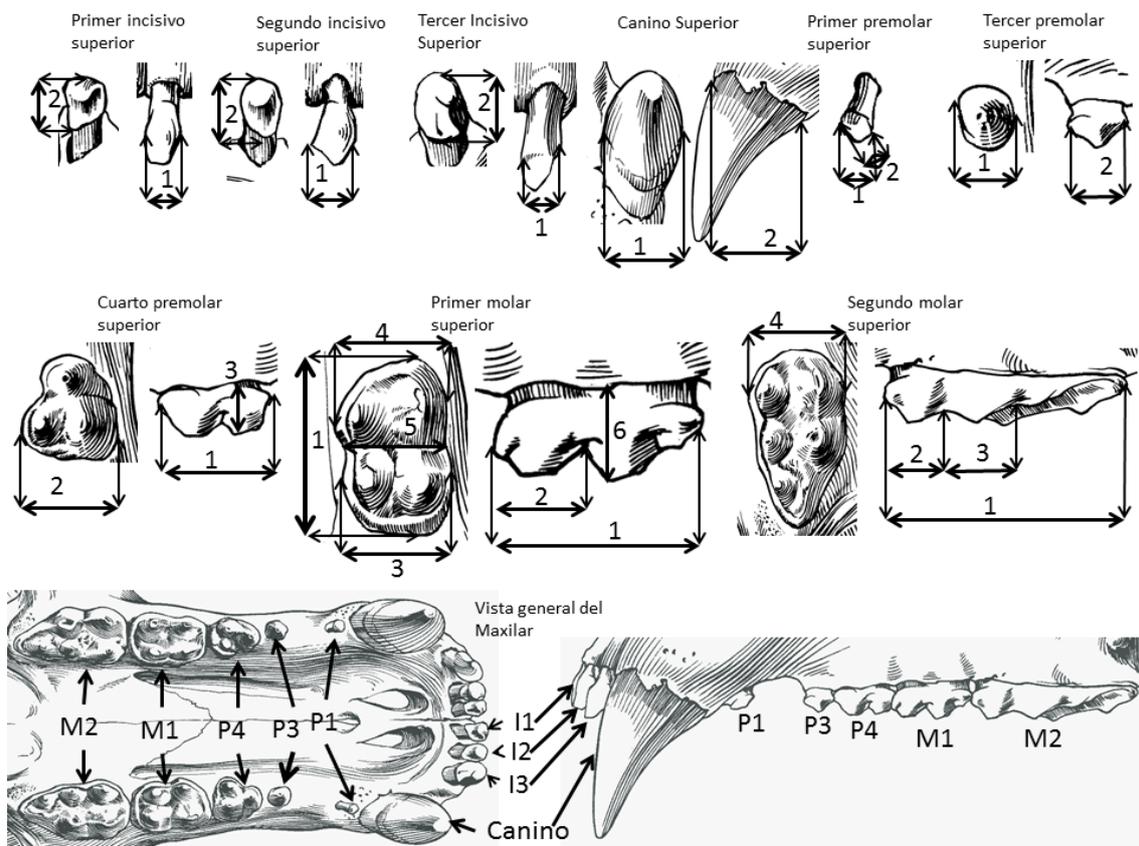
Tercer premolar superior: 1 Longitud, 2 Anchura, 3 Altura

Cuarto premolar superior: 1 Longitud, 2 Anchura, 3 Altura del metacono, 4 Índice: 2/1%, 5 Índice: 3/1%

Primer molar superior: 1 Longitud, 2 Longitud del borde externo del trígono, 3 Anchura del trígono, 4 Anchura del talón, 5 Anchura del estrechamiento central, 6 Altura del paracono, 7 Índice: 2/1%, 8 Índice: 4/3%, 9 Índice: 6/1%

Segundo molar superior: 1 Longitud, 2 Longitud del paracono, 3 Longitud del metacono, 4 Anchura del trígono, 5 Índice: 2/1%, 6 Índice: 4/1%

Figura 3.6: Dentición superior



Dentición superior de un *U. arctos* y su distribución en el maxilar.

Incisivos y canino inferior: 1 Diámetro transversal a la altura del cuello, 2 Diámetro anteroposterior de la corona

Primer premolar inferior: 1 Longitud, 2 Anchura, 3 Altura

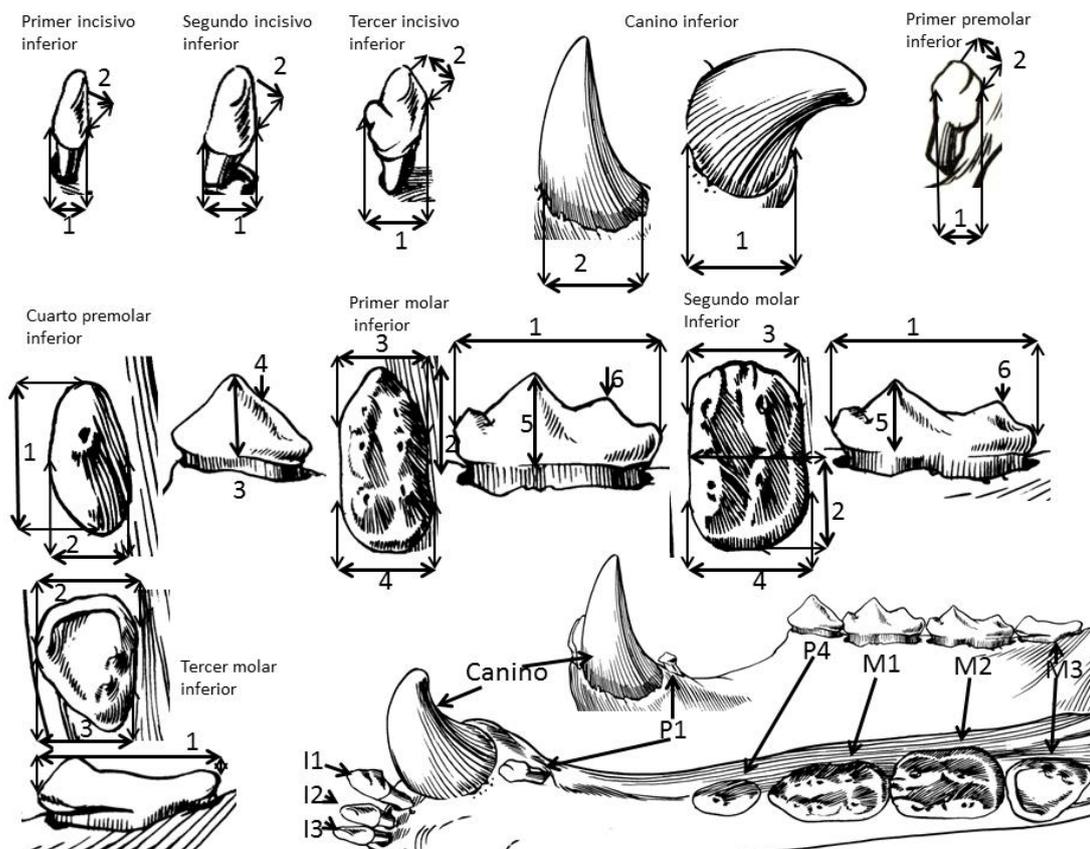
Cuarto premolar inferior: 1 Longitud, 2 Anchura, 3 Altura del protocónido, 4 Altura del paracónido, 5 Índice: 2/1%, 6 Índice: 3/1%

Primer molar inferior: 1 Longitud, 2 longitud del borde externo del trigónido, 3 Anchura del trigónido, 4 Anchura del talónido, 5 Altura del protocónido, 6 Altura del entocónido, 7 Índice: 2/1%; 8 Índice: 4/1%, 9 Índice: 4/3%, 10 Índice: 5/1%

Segundo molar inferior: 1 Longitud, 2 Longitud del borde externo del talónido, 3 Anchura del trigónido, 4 Anchura del talónido, 5 Anchura del estrechamiento central, 6 Altura del protocónido, 10 Altura del metacónido, 11 Índice: 2/1%, 12 Índice: 4/3%, 13 Índice: 6/1%

Tercer molar inferior: 1 longitud, 2 Anchura del trigónido, 3 Anchura del talónido, 4 Índice: 2/1%

Figura 3.7: Dentición inferior



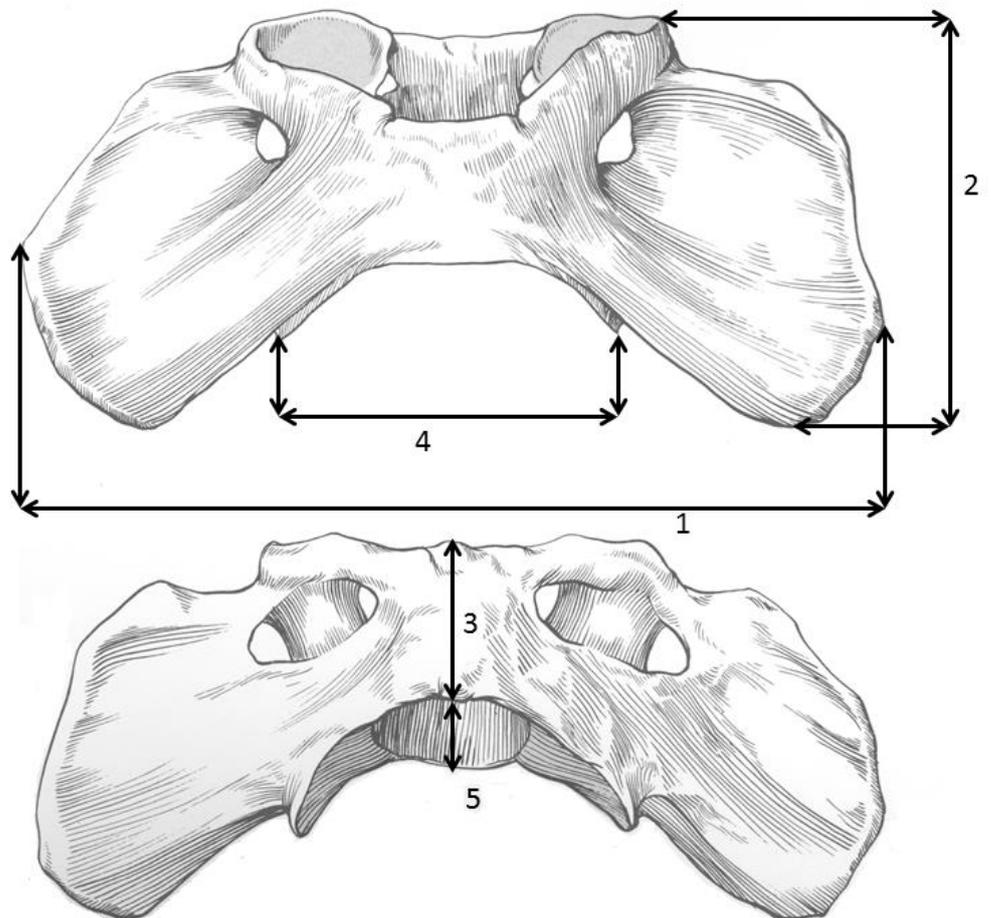
Dentición Inferior de *U. arctos* y su distribución en la hemimandíbula.

3.1.2.2 Elementos axiales

Atlas

1 Anchura máxima, 2 Longitud anteroposterior, 3 Longitud del arco dorsal, 4 Diámetro transversal de las superficies articulares posteriores, 5 Diámetro dorso ventral del cuerpo.

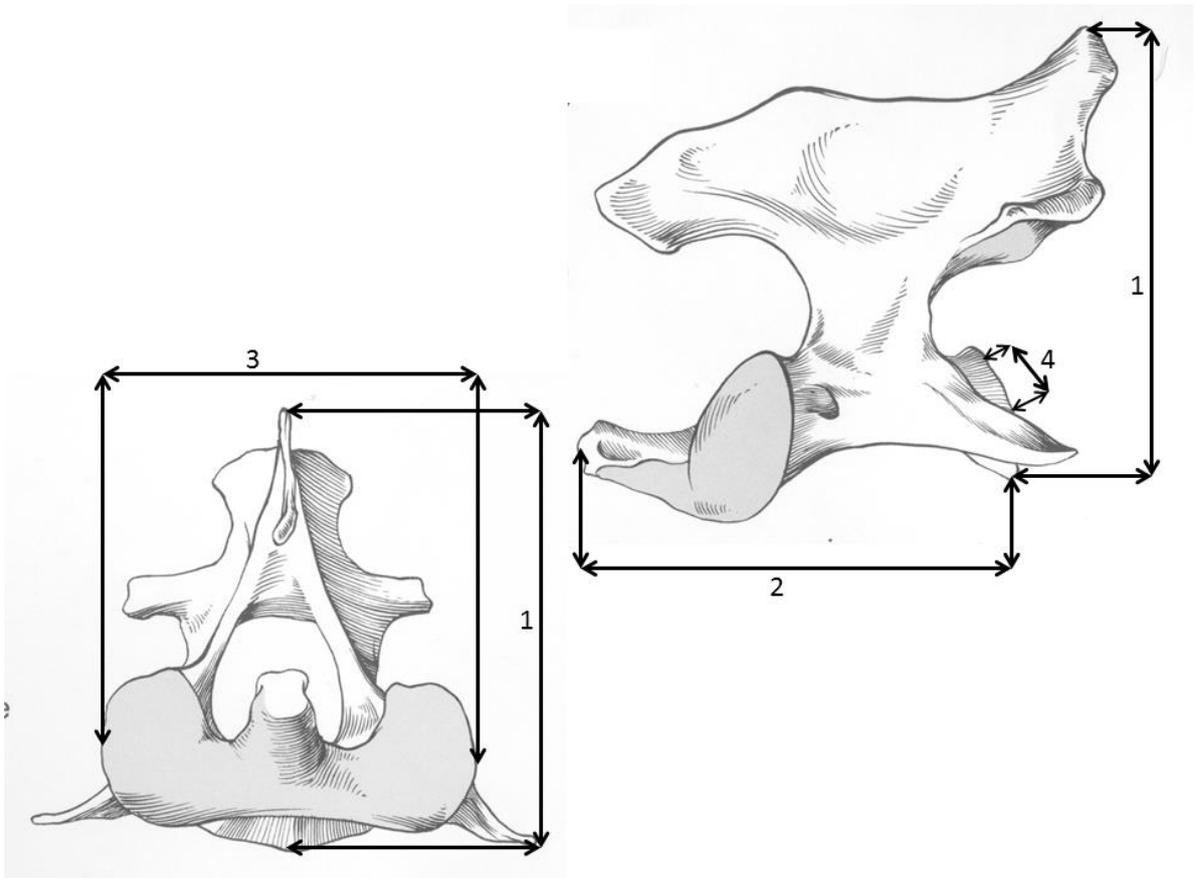
Figura 3.8: Atlas



Axis

1 Anchura máxima, 2 Distancia entre el extremo de la apófisis odontoidea y la superficie articular caudal, 3 Anchura máxima sobre los cóndilos articulares, 4 diámetro transversal de la superficie articular posterior

Figura 3.9: Axis



3.1.2.3 Elementos apendiculares superiores

Escápula

1 Longitud, 2 Longitud de la espina, 3 Anchura máxima, 4 Anchura máxima de la fosa supraespinosa, 5 Diámetro anteroposterior del cuello, 6 Diámetro anteroposterior de la cavidad glenoidea, 7 Diámetro anteroposterior de la epífisis articular, 8 Diámetro transversal de la cavidad glenoidea, 9 Anchura máxima del acromion.

Figura 3.10: Escápula vista lateral

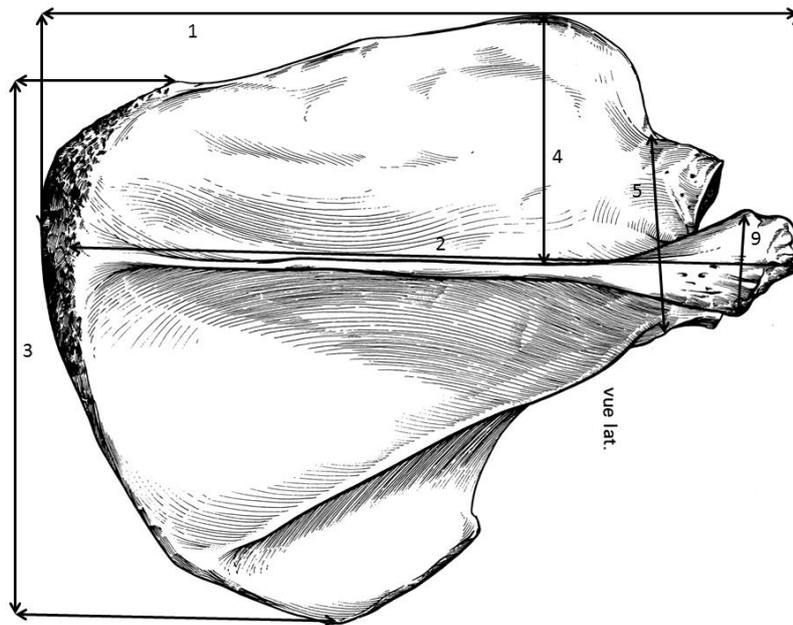
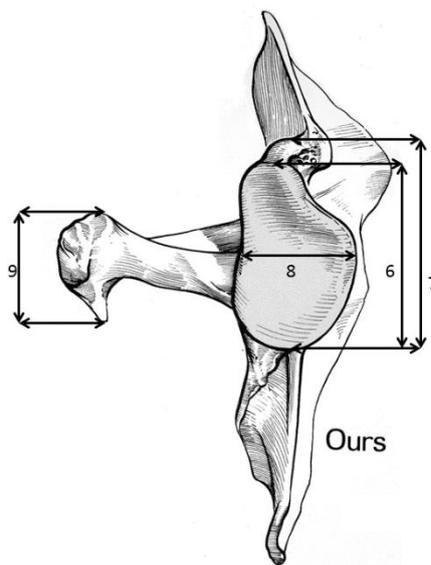


Figura 3.11: Escápula vista articular

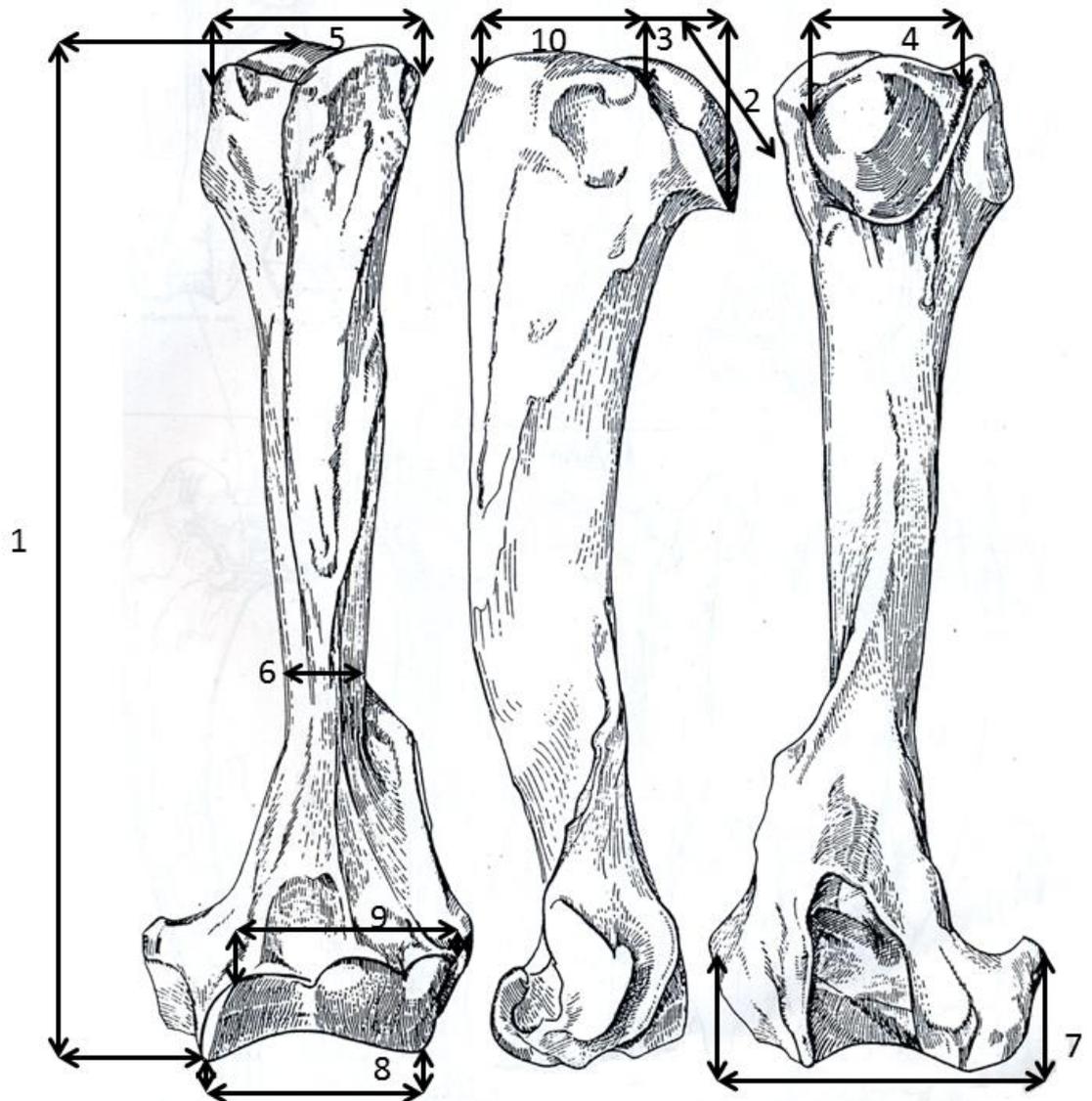


Vistas lateral y articular de una escápula de *U. arctos*.

Húmero

1 Longitud absoluta, 2 Diámetro anteroposterior máximo de la cabeza, 3 Diámetro anteroposterior máximo de la epífisis proximal, 4 Diámetro transversal máximo de la cabeza, 5 Diámetro transversal máximo de la epífisis proximal, 6 Diámetro transversal del cuerpo, 7 Diámetro transversal máximo de la epífisis distal, 8 Diámetro de la tróclea, 9 Diámetro transversal superior de la tróclea, 10 Longitud del gran trocánter, 11 Índice: 7/1%.

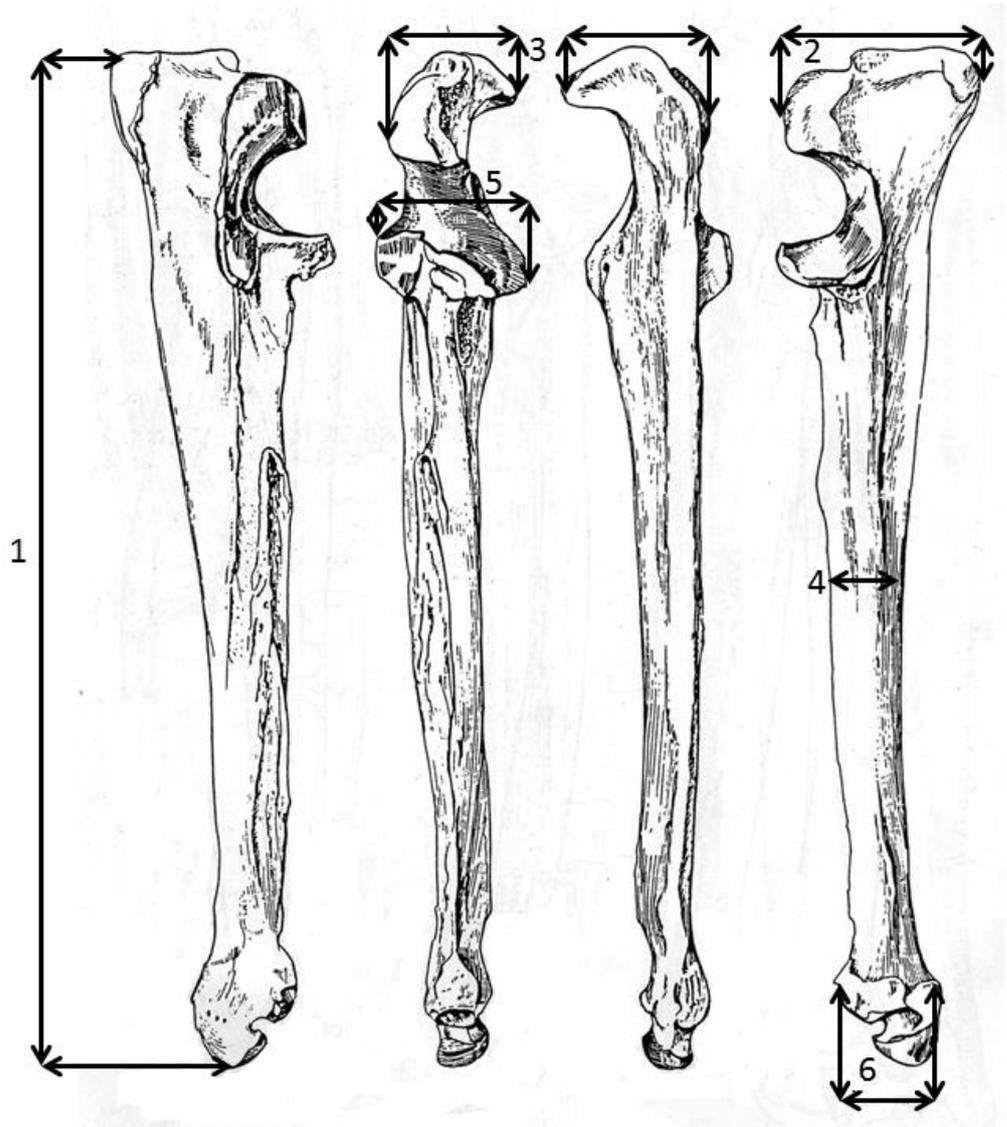
Figura 3.12: Húmero



Ulna

1 Longitud absoluta, 2 Diámetro anteroposterior del olocráneo, 3 Diámetro transversal máximo del olocráneo, 4 Diámetro anteroposterior del cuerpo, 5 Diámetro transversal de la cavidad sigmoidea, 6 Diámetro anteroposterior de la apófisis estilóidea, 7 Índice: 6/1%.

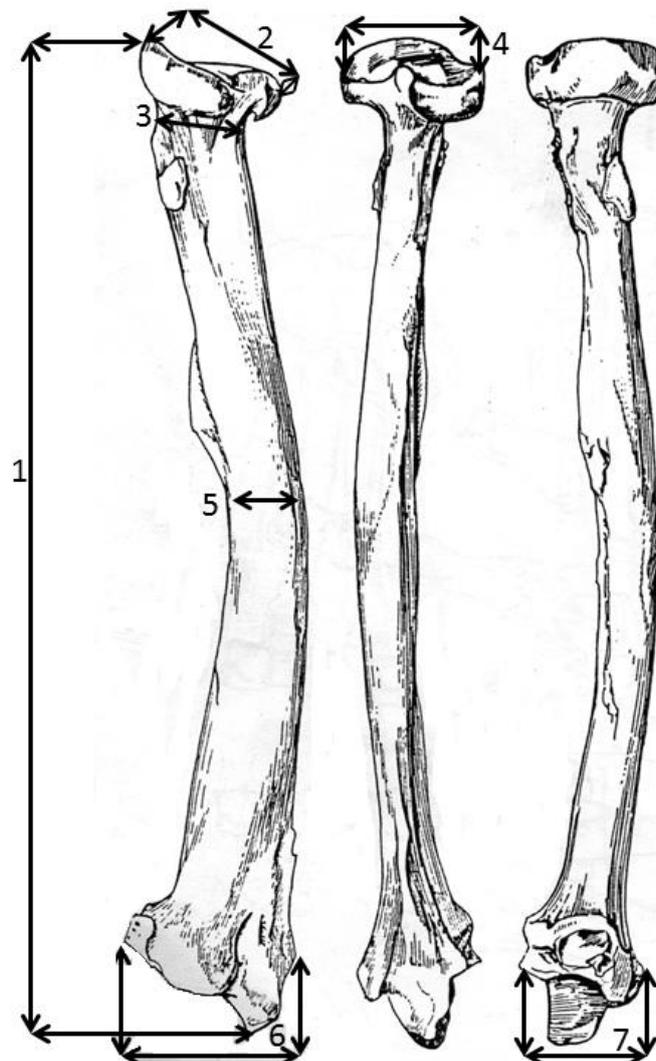
Figura 3.14: Ulna



Radio

1 Longitud, 2 Diámetro anteroposterior de la cabeza, 3 Diámetro anteroposterior del cuello, 4 Diámetro transversal de la cabeza, 5 Diámetro anteroposterior del cuerpo, 6 Diámetro anteroposterior de la epífisis distal, 7 Diámetro transversal de la epífisis distal, 8 Índice: $7/1\%$

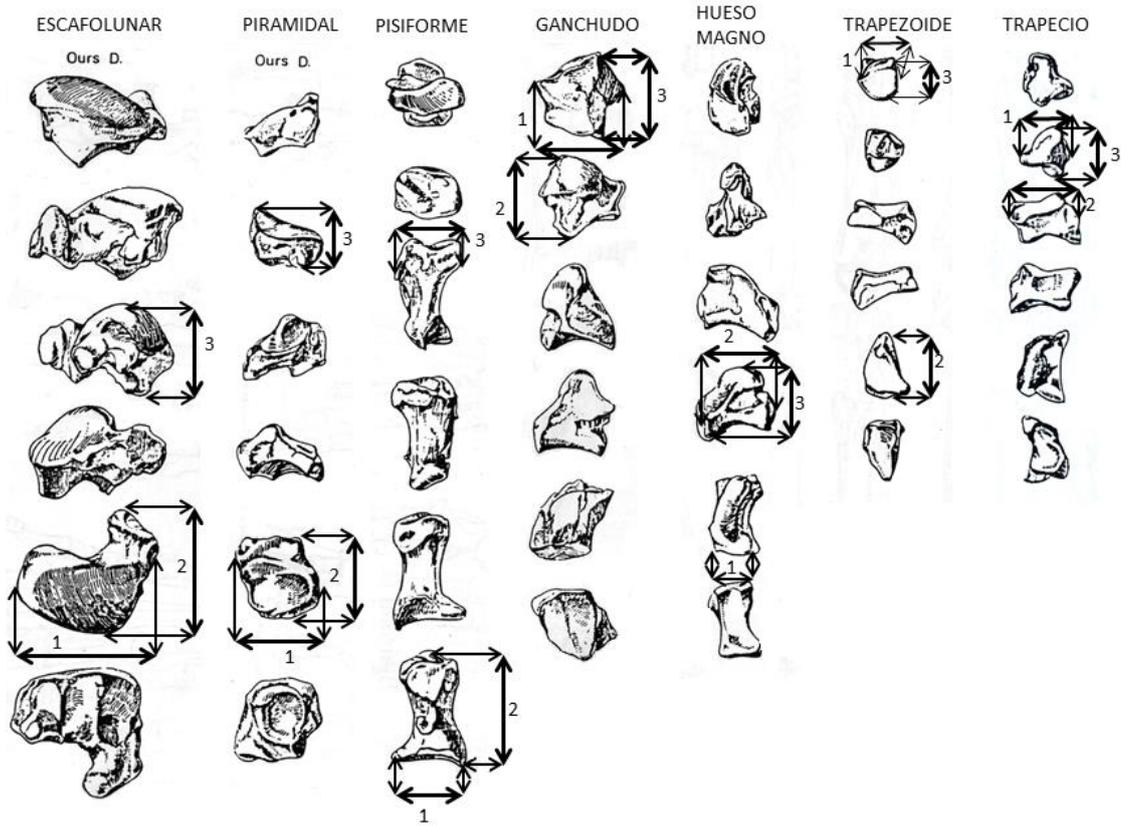
Figura 3.15: Radio



Huesos del Carpo

1 Diámetro transversal, 2 Diámetro anteroposterior, 3 Diámetro vertical

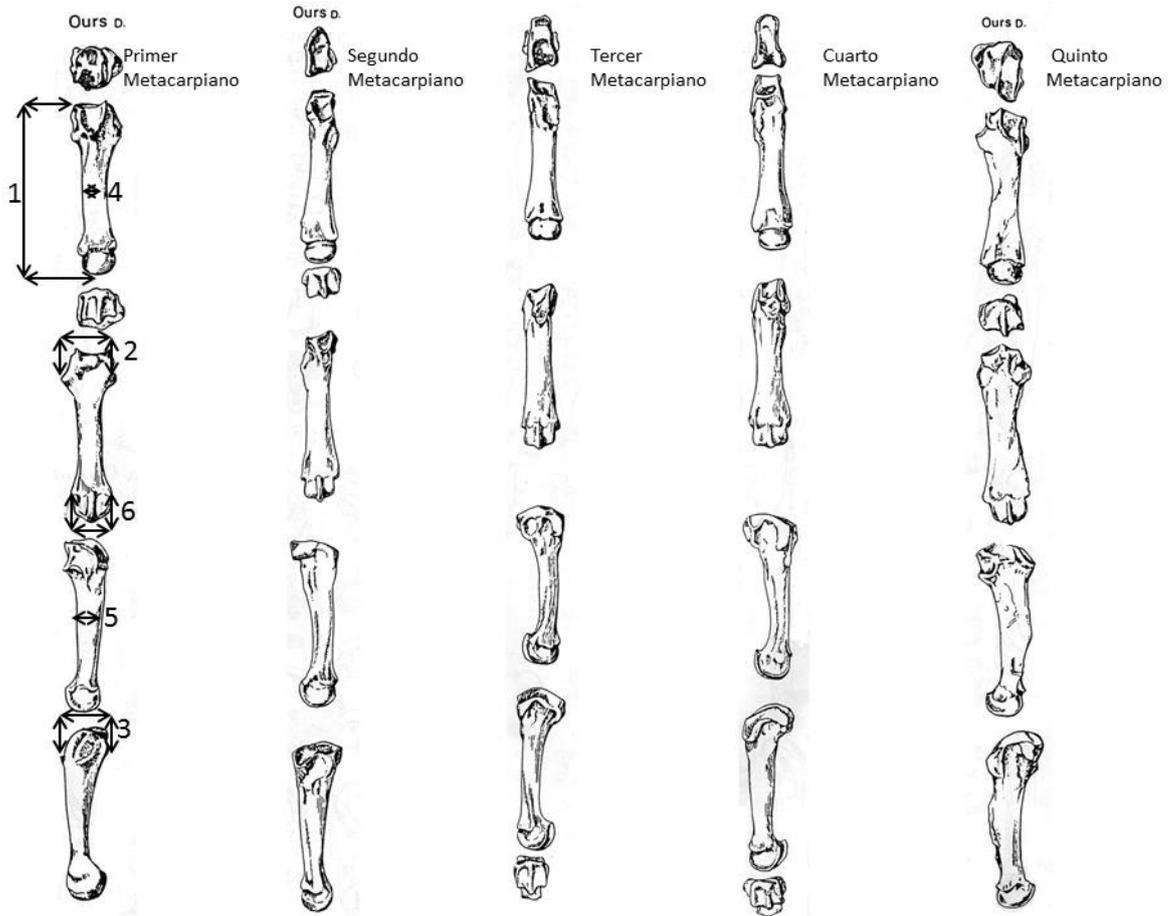
Figura 3.15: Huesos del carpo



Metacarpianos

1 Longitud, 2 Diámetro transversal de la epífisis proximal, 3 Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal, 4 Diámetro transversal de la diáfisis, 5 Diámetro anteroposterior de la diáfisis, 6 Diámetro transversal de la epífisis inferior, 7 Índice: 6/1%

Figura 3.17: Metacarpianos



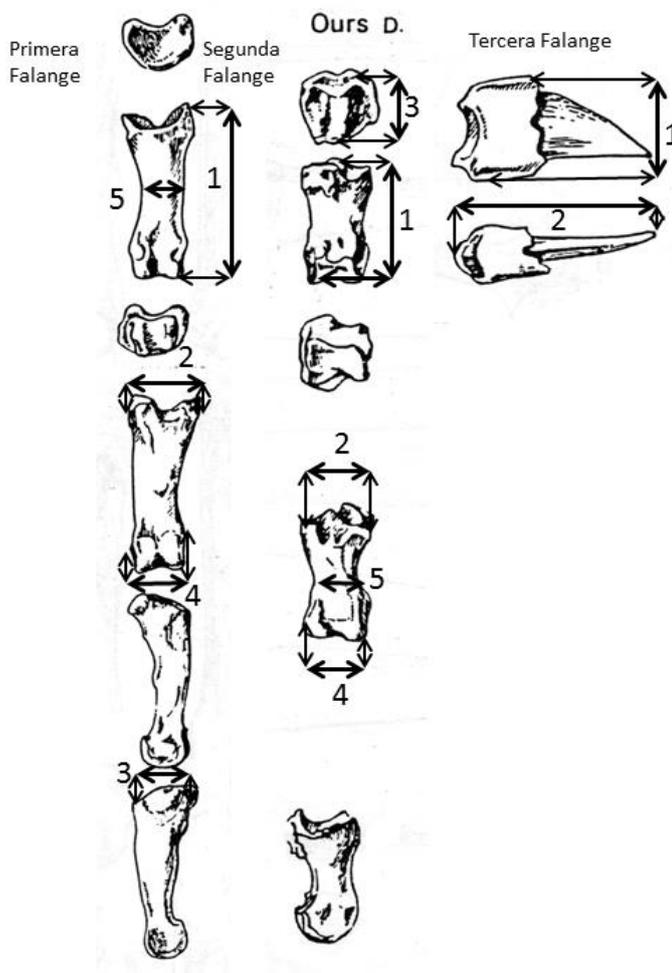
Falanges

Primera falange: 1 Longitud, 2 Diámetro transversal de la epífisis proximal, 3 Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal, 4 Diámetro de la epífisis distal, 5 Diámetro transversal de la diáfisis

Segunda falange: 1 Longitud, 2 Diámetro transversal de la epífisis proximal, 3 Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal, 4 Diámetro de la epífisis distal, 5 Diámetro transversal de la diáfisis

Tercera falange: 1 Diámetro vertical de la epífisis proximal, 2 Longitud

Figura 3.17: Falanges

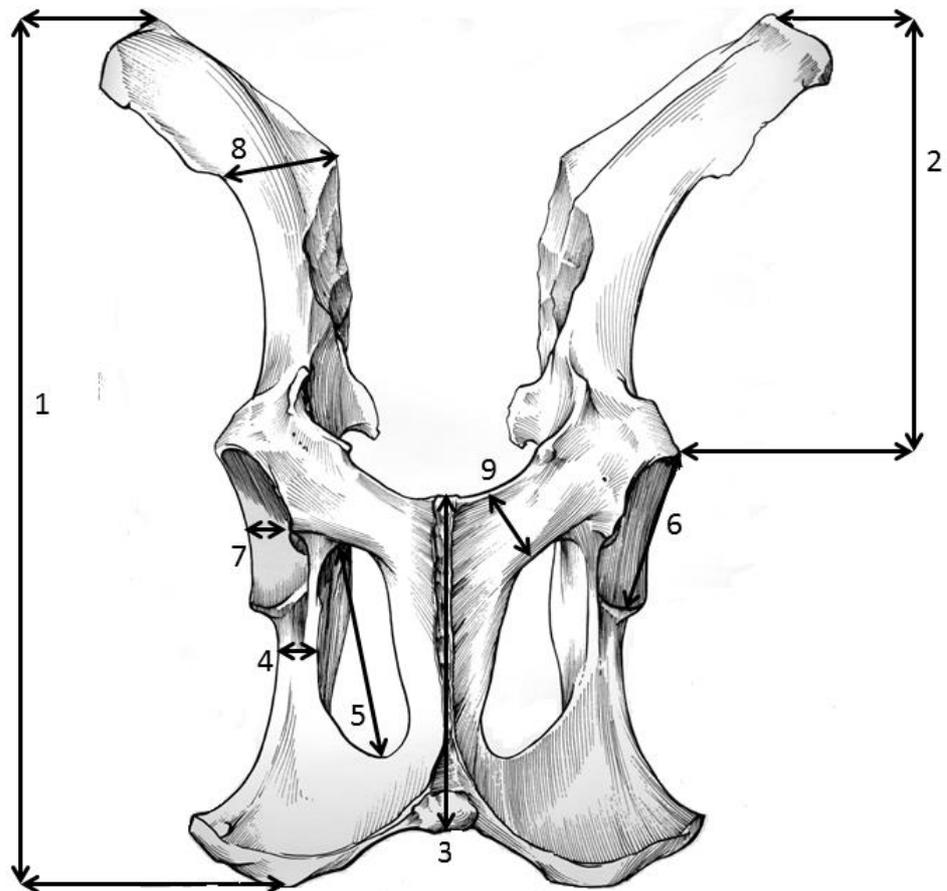


3.1.2.4 Elementos apendiculares inferiores

Pelvis

1 Longitud, 2 Distancia entre la cresta iliaca y el borde de la cavidad cotiloidea, 3 Longitud de la sínfisis pubiana, 4 Diámetro máximo de la rama descendente del pubis, 5 Diámetro anteroposterior del agujero obturador, 6 Diámetro anteroposterior de la cavidad cotiloidea, 7 Diámetro transversal de la cavidad cotiloidea, 8 Diámetro transversal del cuerpo del ilion, 9 Diámetro transversal de la rama horizontal del pubis

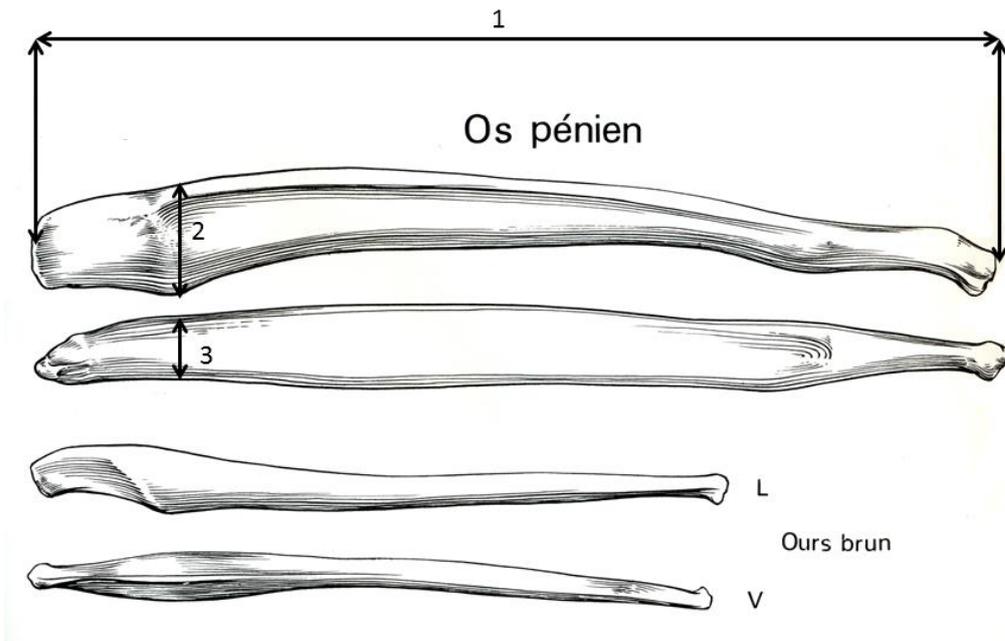
Figura 3.18: Pelvis



Báculo

1 Longitud absoluta, 2 Diámetro transversal proximal, 4 Diámetro anteroposterior proximal

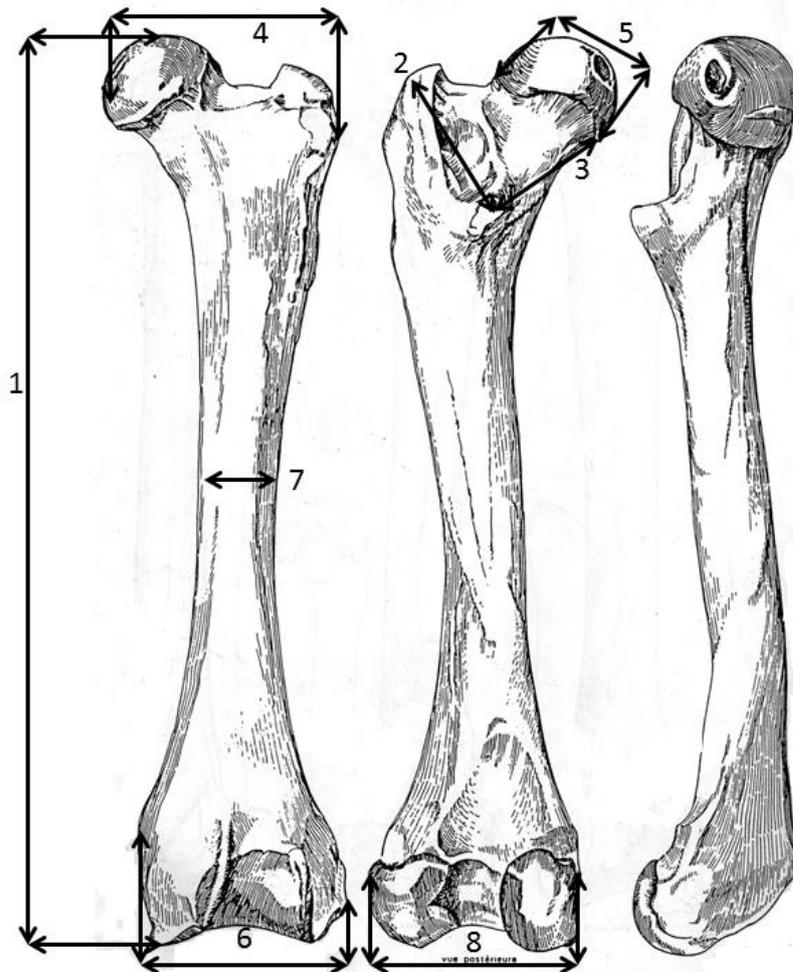
Figura 3.19: Báculo



Fémur

1 Longitud absoluta, 2 Longitud intertrocanteriana, 3 Longitud del cuello, 4 Diámetro transversal máximo de la epífisis proximal, 5 diámetro transversal de la cabeza, 6 Diámetro transversal de la epífisis inferior, 7 Diámetro transversal de la diáfisis, 8 Diámetro transversal de los cóndilos, 9 Índice: $6/1\%$

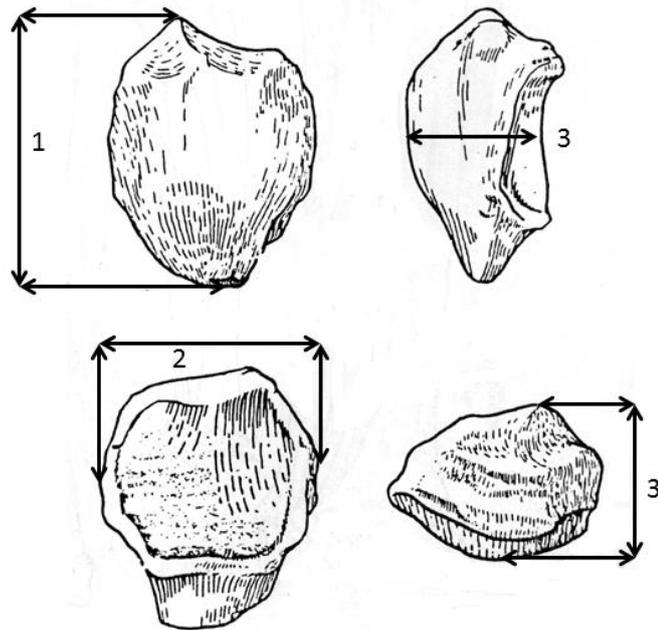
Figura 3.20: Fémur



Rótula

1 Diámetro vertical, 2 Diámetro transversal, 3 Diámetro anteroposterior

Figura 3.21: Rótula



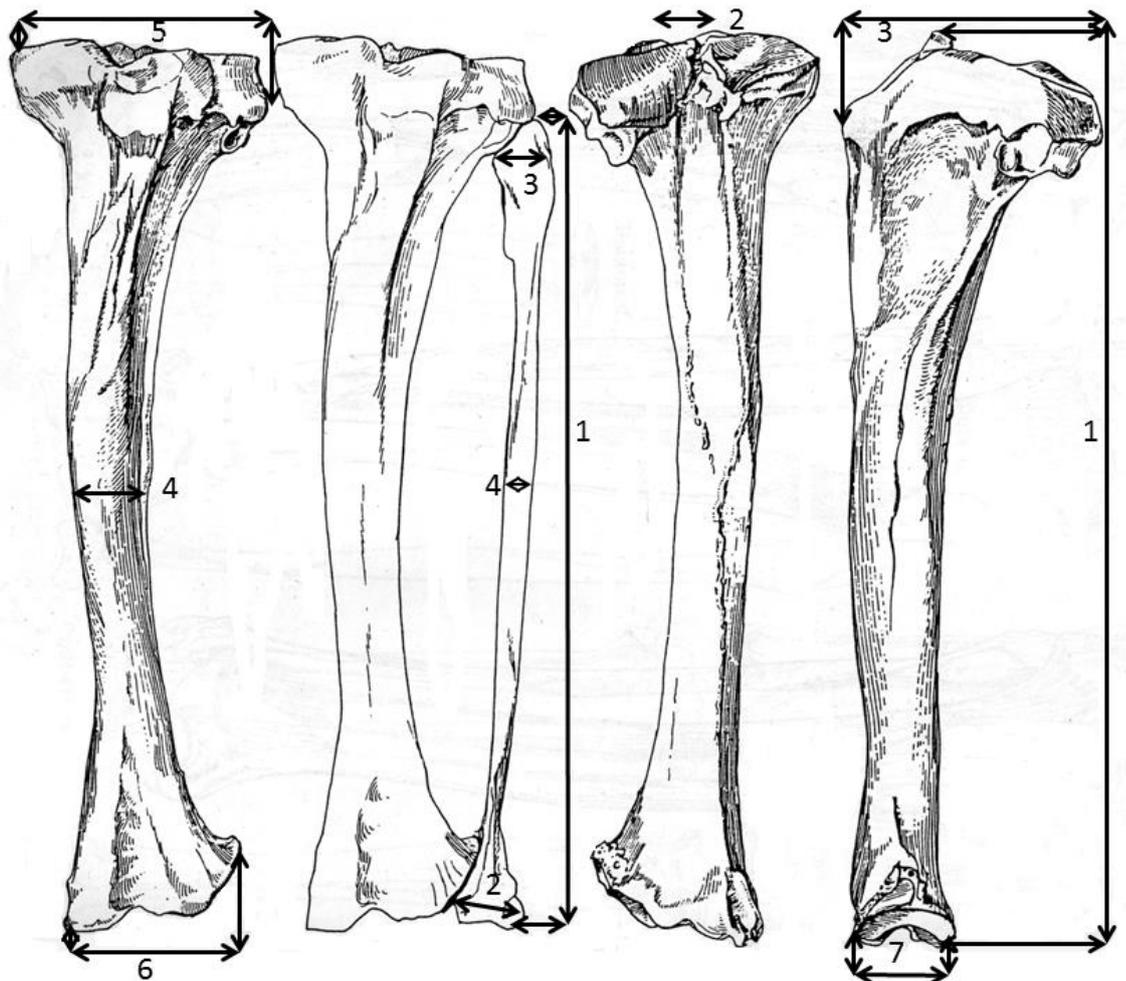
Tibia

1 Longitud absoluta, 2 Distancia entre los tubérculos de la espina, 3 Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal, 4 Diámetro transversal de la diáfisis, 5 Diámetro transversal de la epífisis superior, 6 Diámetro transversal de la epífisis inferior, 7 Diámetro anteroposterior de la epífisis inferior, 8 Índice: 5/1%, 9 Índice: 6/1%

Fíbula/Peroné

1 Longitud absoluta, 2 Diámetro transversal de la cabeza, 3 Diámetro transversal del maléolo, 4 Diámetro transversal de la diáfisis

Figura 3.22: Tibia y Peroné

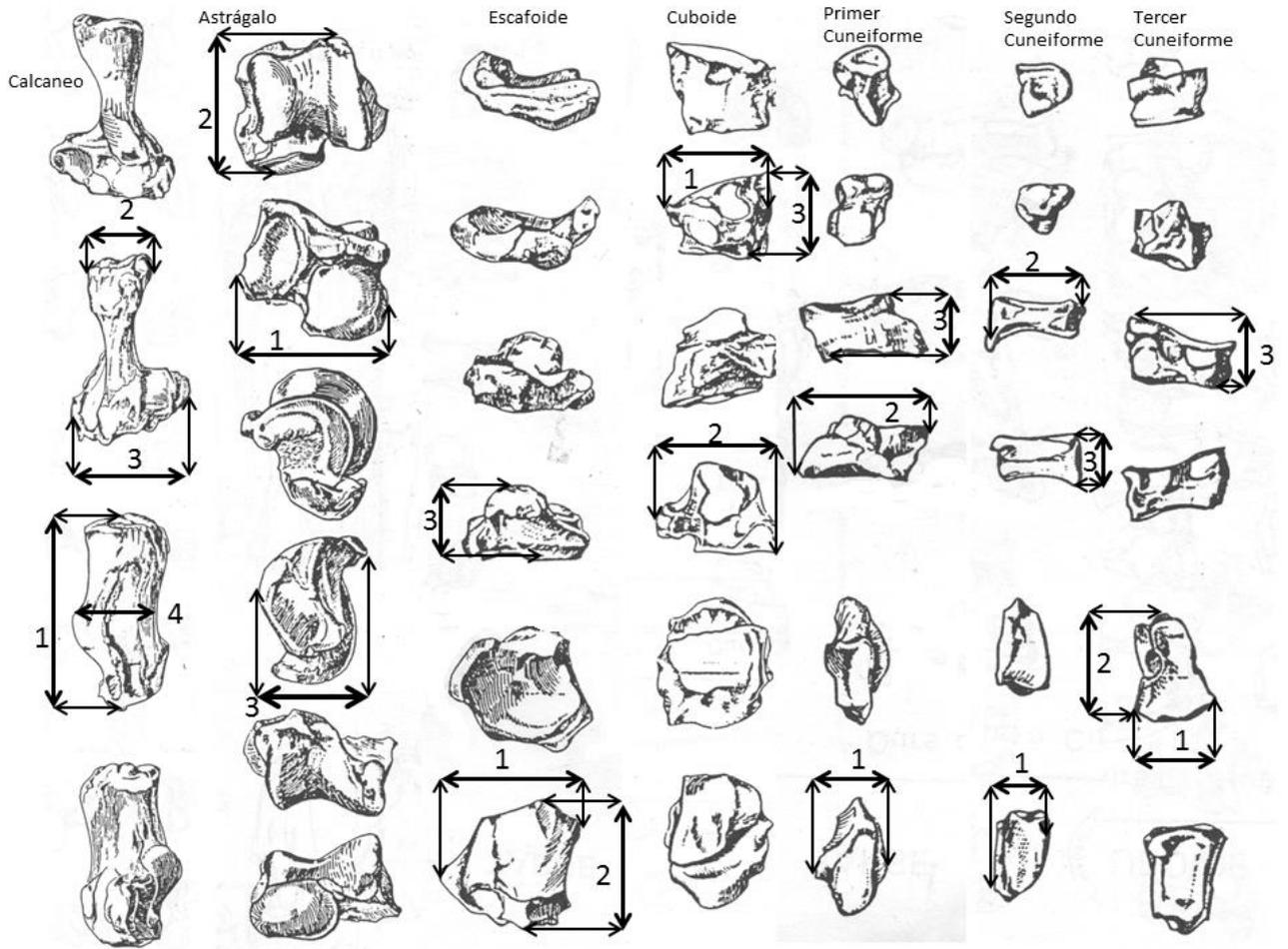


Huesos del Tarso

Calcáneo: 1 Altura, 2 Diámetro transversal de la tuberosidad, 3 Diámetro transversal máximo, 4 Diámetro anteroposterior máximo

Restantes huesos: 1 Diámetro transversal, 2 Diámetro anteroposterior, 3 Diámetro vertical

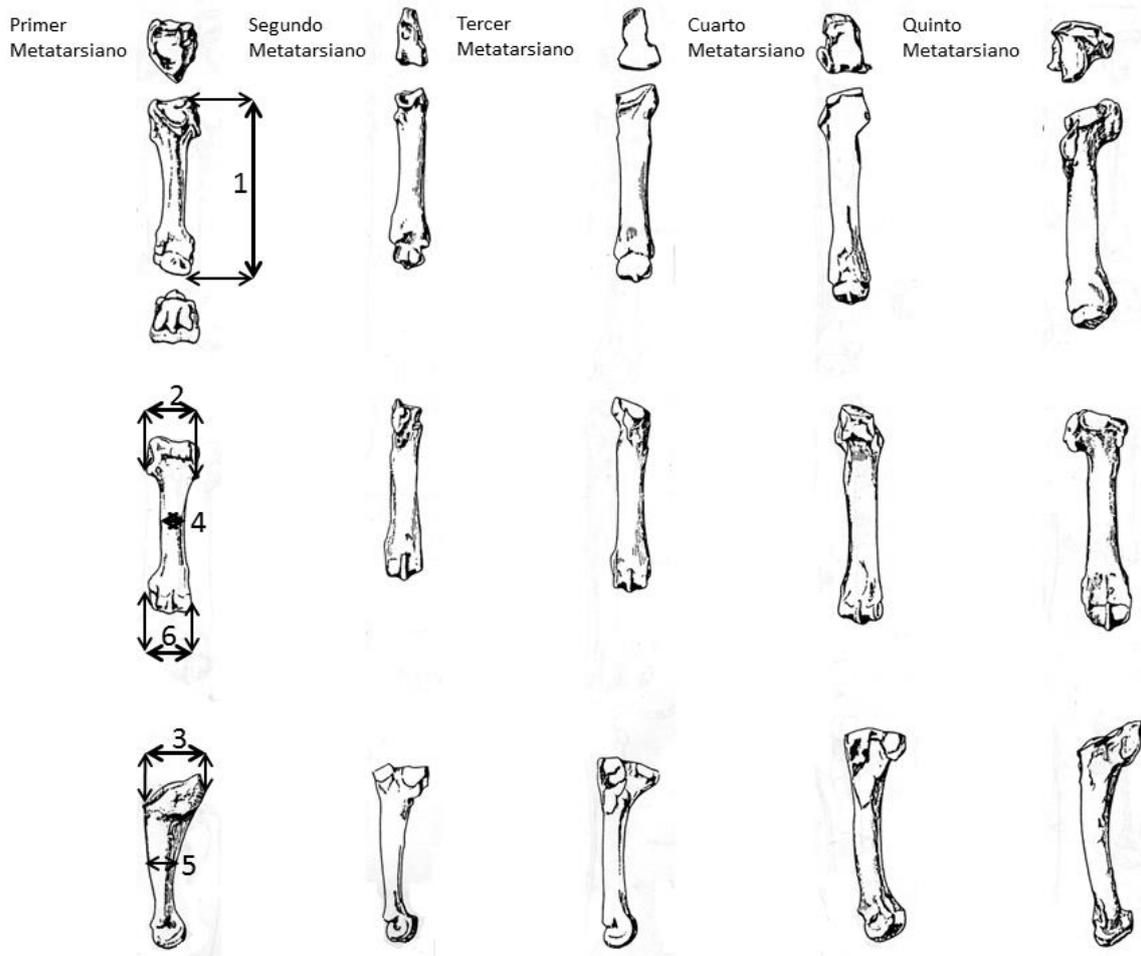
Figura 3.23: Huesos del tarso



Metatarsianos

1 Longitud, 2 Diámetro transversal de la epífisis proximal, 3 Diámetro anteroposterior de la epífisis proximal, 4 Diámetro transversal de la diáfisis, 5 Diámetro anteroposterior de la diáfisis, 6 Diámetro transversal de la epífisis inferior, 7 Índice: $6/1\%$

Figura 3.24: Metatarsianos



3.2 Estudio Arqueozoológico y Tafonómico

En este apartado vamos a desarrollar la metodología empleada en el estudio taxonómico y tafonómico de los yacimientos analizados en este trabajo

3.2.1 Análisis Sistemático

A pesar de que los protagonistas de este trabajo son los úrsidos, en este trabajo también hemos realizado el estudio arqueozoológico y tafonómico de los contextos sedimentarios en los que estos animales eran especialmente abundantes. Para ello hemos empleado una metodología de estudio que podemos calificar de estándar, ampliamente testada y utilizada por diversos autores en estudio de contextos sedimentarios pleistocénicos (Reitz & Wing, 2008; O'Connor, 2000; Lyman, 2008).

Hemos contado con el trabajo previo de otros autores (especialmente, J. Altuna y P. Castaños) quienes, previamente o en paralelo a nuestro estudio, han realizado o confirmado la identificación taxonómica de los conjuntos analizados. Este trabajo permite asegurar que las determinaciones taxonómicas que presentamos son correctas al no tratarse exclusivamente de nuestro criterio.

Para realizar el trabajo taxonómico hemos contado con diversas fuentes. Desde Atlas anatómicos (Pales & Lambert, 1981; Barone, 1972; Varela & Rodríguez, 2004; Schimid, 1972) a la consulta de imágenes digitales (Colección personal de J.P. Brugal) o de colecciones de referencia (Sociedad de Ciencias Aranzadi y colección de P. Fosse depositada en el laboratorio TRACES/ Université Le Mirail, Toulouse II).

La información obtenida en la consulta de cada uno de los niveles arqueológicos estudiados ha sido procesada a través de hojas de cálculo (programa EXCEL), en éstas han sido combinadas tres fuentes de información: arqueológica, taxonómica y tafonómica. Cada una de estas tablas ha sufrido modificaciones al eliminar o añadir nuevos campos (columnas) en función de la información disponible para cada yacimiento.

Los campos arqueológicos empleados han sido los siguientes: sigla del yacimiento, año de excavación, capa en la que fue recuperado el fragmento objeto de estudio, número de inventario, cuadro, sector, coordenadas (X, Y, Z). La información arqueozoológica y tafonómica ha sido recopilada de la siguiente manera: especie, edad (neonato, juvenil, subadulto o adulto), determinación sexual, elemento anatómico al que pertenece dicho fragmento, lateralidad, consideraciones osteológicas, apuntes tafonómicos (que detallaremos en un apartado específico) y mediciones biométricas en caso de poder ser tomadas o del tamaño del fragmento estudiado (en caso de presentar características particulares).

Cada fragmento ha sido analizado individualmente, primero a simple vista, cuando ha sido necesario un análisis detallado, mediante el empleo de la lupa binocular (Equipo *Nikon* con 20 y 50 aumentos), con cámara fotográfica incorporada. Tras un primer análisis visual y ante los elementos de mayor relevancia fue realizado un repertorio de imágenes (la cámara empleada fue el modelo: Sony α 350, cámara réflex con objetivo de 25-150 mm) de las principales alteraciones biológicas o físico-químicas.

Estas alteraciones tafonómicas son biológicas o físico-químicas. Estas han sido clasificadas en función del agente que las originó. Entre las alteraciones biológicas hemos determinado: estigmas producidos por la acción de carnívoros, roedores e indicios de manipulación. Entre las alteraciones de origen físico-químico destacan: la acción de las raíces, presencia de concreciones, abrasión de la superficie ósea (*Charriage à sec*), efectos de la acción hídrica y fisurado longitudinal y descamación de los huesos como consecuencia del pisoteo (todas estas alteraciones serán abordadas en un próximo apartado).

Los acrónimos empleados en el estudio son los comunes en los estudios arqueozoológicos: NR (Número de restos), NRD (Número de restos determinados), NRI (Número de restos indeterminados), MNE (número mínimo de elementos), MNI (Número mínimo de individuos) y NISP (Número de especímenes identificados) (Klein & Cruz-Uribe, 1984). El análisis del NR y NRI se realiza durante el análisis de la muestra, mientras que la del resto de unidades únicamente es posible al finalizar el estudio de cada muestra. Con ello es posible ajustar la cantidad de individuos o elementos, ya que la existencia de remontajes de múltiples fragmentos de un mismo hueso hace que el NR contemple la totalidad de dichos fragmentos, mientras que en las demás variables será considerado como un único resto (Dischamps, 2011). Los fragmentos indeterminados que no presentasen alguna característica particular han sido subdivididos en cuatro categorías en función de su tamaño: fragmentos menores a 1 cm, entre 1 y 3 cm, entre 3 y 5 cm y superiores a los 5 cm, habiendo sido individualmente medidos aquellos de tamaño igual o superior a los 5 cm y todos aquellos fragmentos con características particulares (morfológicas o tafonómicas).

Tratamiento de los datos

Como hemos explicado anteriormente, la información ha sido agrupada en una primera fase mediante tablas de datos. Posteriormente, estos han sido trasladados a diversas aplicaciones estadísticas mediante el empleo de la aplicación informática *Paleontological Statistics* (PAST 2.14).

Las medidas tomadas en huesos y elementos dentarios se presentan en forma de tablas. En nuestro caso hemos considerado más apropiado la presentación de la totalidad de medidas obtenidas, además de identificar cada elemento con una sigla individualizada, edad y grado de desgaste en los elementos dentales. Con ello, evitamos resumir todos

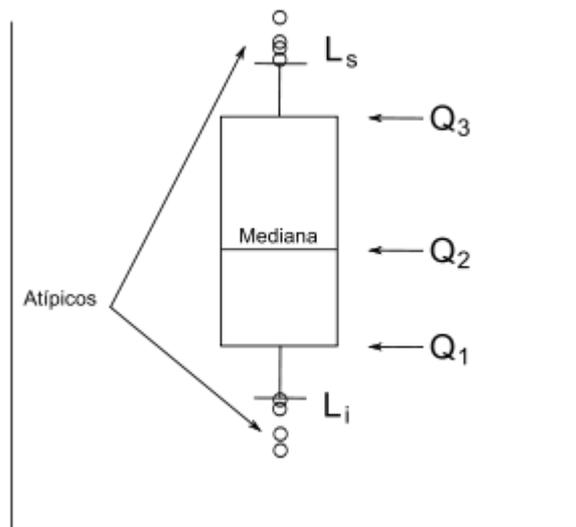
los datos en tablas resumen en las que exclusivamente se ofrecen los valores extremos, media y número de restos (en muchas ocasiones, como consecuencia de las limitaciones planteadas por el formato de publicación). Esta información ha sido procesada numérica y gráficamente. Con el objetivo de observar el comportamiento de cada variable o medida hemos empleado como elemento gráfico de base los *histogramas de frecuencia*. Estos han sido empleados siempre que el número de elementos (n) fuese significativo.

En los histogramas de frecuencia, cada barra representa un valor, pudiendo tratarse de una medida absoluta o de un porcentaje de los casos contenidos en un intervalo o conjunto. Dicho intervalo no ha sido fijado arbitrariamente, hemos tratado de adaptarlo (en función de las posibilidades de la aplicación informática empleada y de nuestros propios conocimientos) a las especificaciones de cada elemento analizado (los intervalos han sido tratados en milímetros, con objeto de conseguir la mayor precisión posible hemos empleado dos decimales en las medidas taxonómicas).

Los histogramas de frecuencia han sido completados con el empleo de las *Funciones Kernel y línea de variación media*. Este tipo de función permite analizar patrones de datos mediante la relación entre los diversos conjuntos. Así en el estudio del dimorfismo sexual de los úrsidos resultó ser un elemento muy útil al discriminar mediante una curva bimodal la existencia de dos agrupaciones de elementos (hembras y machos), con un valle intermedio correspondiente a aquellos elementos no definibles debido al solapamiento existente entre ambos sexos. Por su parte la línea de variación media indica la situación de la mayoría de los elementos respecto al gráfico.

Con objeto de comparar distintas variables de uno o varios conjuntos hemos hecho uso de los *diagramas de caja*. Este tipo de gráfica es un elemento de análisis, mediante el cual es posible obtener una clara información de la distribución de datos. La representación de cada elemento analizado se compone de una “caja” en la que se agrupan el 50% de los datos y sus correspondientes “brazos”, superior (L_s) e inferior (L_i) agrupando en total el 90% de la información, pudiendo constituir el 10% restante elementos atípicos situados en puntos externos de la gráfica. La “caja” presenta tres datos o cuartiles: Valor mínimo (Q1), medio o mediana (Q2) y máximo (Q3). Este tipo de análisis en el estudio de conjuntos permite la comparación de diversas variables, ofreciendo tanto los valores extremos como medios. En el caso que nos ocupa, el análisis de conjuntos con amplia presencia de úrsidos, nos permite interpretar, por ejemplo el tamaño de grupos de población en función del género, comparando el tamaño medio de hembras y machos entre diferentes yacimientos.

Figura 3.25: Esquema de un “Diagrama de caja”



3.3 Análisis Tafonómico

En este punto, vamos a abordar el estudio de aquellas alteraciones de origen biológico o físico-químico que han afectado a la conservación de los restos de úrsidos en contextos arqueo-paleontológicos de cavidades de la Comunidad Autónoma del País Vasco y I Comunidad Foral de Navarra.

3.3.1 Alteraciones biológicas

En este punto incluimos las alteraciones producidas por carnívoros (osos, hienas, lobos, zorros, leopardos o leones) sobre el material óseo de cada nivel sedimentario estudiado.

3.2.2.1.a Alteraciones producidas por carnívoros

Entre las alteraciones producidas por carnívoros hemos analizado detalladamente las marcas existentes sobre los restos de úrsidos. De esta manera, hemos podido constatar la existencia de alteraciones producidas por los propios osos, probablemente durante episodios de carroñeo de otros individuos de la misma especie (Rabal Garcés et al., 2011; Pinto et al., 2005) o por parte de otros carnívoros, como hienas y lobos que consumieron restos de úrsidos (Schweizer, 1999; Driedich & Zak, 2006).

Para la caracterización de las destrucciones existentes sobre los restos óseos de úrsido hemos empleado la clasificación propuesta por Pinto (Pinto et al., 2005) y recientemente modificada por Rabal-Garcés (Rabal-Garcés, et al 2011). En primer lugar, hemos de diferenciar el tipo de fractura existente sobre los restos. Aquellas de tipo transversal o longitudinal con los bordes rectos se han producido tras la muerte, sobre hueso seco o antiguo; mientras que las fracturas en espiral u helicoidales se asocian a procesos que ocurrieron durante en vida, o poco tiempo después de la muerte del animal. Así, una fractura de este tipo pudo haber sido producida por un traumatismo,

como la caída que produciría una invalidez (fractura de una extremidad) que no permitiría a ese ejemplar recuperarse, o lo que es lo mismo, le produciría la muerte por desnutrición a medio plazo.

Los carnívoros poseen la capacidad de alterar los restos óseos al consumir a sus presas o alimentarse de carroñas. Todas las especies dejan marcas similares, pero el estudio de las mismas abarca una muy amplia literatura y casos de estudio. Nosotros vamos a enumerar y explicar aquellas que hemos observado sobre los restos de los plantígrados analizados. Dado el contexto (sedimentario, climático, temporal y geográfico) en el que se produjeron estas acumulaciones, creemos posible que múltiples agentes pudieron incidir en la composición tafonómica de estos conjuntos. A continuación presentamos las alteraciones documentadas:

Impresiones de cúspides (*pits*), generalmente ocurren durante el consumo, especialmente sobre los elementos apendiculares al sujetar el carnívoro entre sus patas delanteras el elemento objeto de consumo y morder el hueso con las cúspides de los molariformes. Pudiera tratarse de impresiones de premolares o molares. Según la especie, estas marcas son muy características al tratarse de pequeñas cúspides en negativo, es decir en forma de depresión cónica en la cortical de los huesos. Se localizan de forma aislada o por grupos, documentándose en algunos casos en ambos lados de la diáfisis (marcas reflejo) como consecuencia de la presión realizada por la dentadura superior e inferior.

Figura 3.26: Punctures



Dos punciones (*punctures*) sobre la cara ventral de una vértebra de *Ursus spelaeus*, Muniziaga (MUN.303)

Siguiendo a Haynes (1983) y los estudios tafonómicos por él realizados, los osos pardos son capaces de formar grandes cúspides semicirculares y de fondo plano, estas son generadas por los caninos, inferiores o superiores, al morder un fragmento de hueso. Nosotros hemos documentado tales marcas aisladas, dobles o con marcas en el anverso

y reverso del mismo hueso, existiendo en acumulaciones de *Ursus spelaeus* y de *Ursus arctos*.

Arañazos (*scores*), se trata de surcos paralelos con perfil en “U” y fondo plano. Se producen al igual que las impresiones de las cúspides al morder los carnívoros cualquier elemento óseo y en vez de ejercer una presión puntual, las cúspides se arrastran sobre la superficie del hueso originando este tipo de marcas.

Figura 3.27: Arañazos (*scores*)



Scores sobre la superficie articular inferior de la tróclea de un húmero de *Ursus spelaeus*, Muniziaga (MUN. 167)

Muescas (*gnawing*), se trata de extracciones de fragmentos óseos, producidas sobre las epífisis al morder reiteradamente (con los molariformes) sobre un punto o zona concreto y producir reiteradas extracciones de fragmentos óseos. En el caso de los úrsidos, estas alteraciones son leves, ya que su aparato masticador no les permite fracturar sistemáticamente los extremos de los huesos de mayor tamaño.

Las **fracturas en espiral** suceden al ejercerse una presión considerable sobre el hueso, quedando como negativo de tal fenómeno una fractura helicoidal o espiral del hueso. Fracturas de morfología muy similar, concoidea, ocurrían cuando los seres humanos percutían los huesos con un objeto duro con el fin de extraer la médula ósea. En este tipo de fracturas se documentan una serie de ondas concéntricas sobre la superficie del hueso, indicativas del punto de impacto. Pinto (Pinto et al 2005) afirman que tales ondas concoideas son producidas por las hienas al fracturar los huesos mediante los premolares (P4). En los hiénidos estas piezas son de gran tamaño y forma cónica, diseñados para ejercer una presión concentrada, lo que crea una fractura en espiral en la que en algunos casos se evidencian las mencionadas ondas concoideas.

Figura 3.28: Destrucciones producidas por carnívoros



Húmero de bóvido mordido (*gnawed*) en ambas epífisis Labeko Koba, Sima (LK.L3)

Figura 3.29: Destrucciones producidas por carnívoros.



Húmero con fractura espiral en la diáfisis y borde almenado en la epífisis inferior, ambos consecuencia del consumo por parte de carnívoros. Ekain, nivel IXb (EK.9a-365)

3.2.2.1.b Alteraciones producidas por roedores

Otras alteraciones biológicas que hemos podido documentar son las producidas por los **roedores**. Se trata de alteraciones en forma de arañazos paralelos, de fondo plano, realizados con los incisivos superiores e inferiores, presentan una longitud de 1 o 2cm,

mientras que lateralmente se pueden prolongar a lo largo de varios centímetros, ya que el animal que las produjo se desplazó lateralmente según las realizaba. Este tipo de alteraciones se localizan en los bordes, vértices o extremos. En este estudio hemos descubierto su existencia, siempre puntual en conjuntos arqueozoológicos con presencia de marmota (*Marmota marmota*). Particularmente cabe destacar, las marcas documentadas sobre un húmero de *Ursus spelaeus* del yacimiento de Lezetxiki (Lz). Las marcas se encuentran sobre el borde de fractura de la diáfisis, una marmota aprovechó la existencia de dicho borde para roer el hueso.

Debido a la naturaleza de estas alteraciones, especialmente a la anchura de cada marca y longitud, creemos probable que se debiese a la acción de las marmotas, ya que las marcas documentadas son demasiado grandes para haber sido realizadas por roedores de menor tamaño y únicamente han sido documentadas en contextos con presencia de este roedor. Gracias al estudio de las muestras de la Grotte Blanche (Ariège, Francia), pudimos documentar este mismo tipo de evidencias en un contexto en el que, en el transcurso de la excavación, fueron documentadas paleomadrigueras de estos roedores. Las marmotas producían estas alteraciones sobre los huesos de osos de las cavernas al excavar sus madrigueras (de varios metros de longitud y compleja red de galerías), y no tanto con fines alimenticios (adquisición de calcio) o físicos (desgaste de la dentición) como se pensaba anteriormente (Fosse & Quilés, 2005; Fosse, Com. Pers.). En el ejemplo de Lezetxiki, anteriormente tratado, pudo suceder algo similar, ya que la fractura longitudinal del húmero indica que este hueso ya estaba seco cuando se fracturó, debido a que la marmota royó el mismo tras esta fractura, creemos hallarnos ante un proceso que constó de tres fases (muerte del oso, fractura y posterior roído) y no de un breve episodio, como es la acción de los carnívoros.

Figura 3.30: Alteraciones debidas a la acción de roedores



Costilla de *Ursus arctos*, zona medial de la cara dorsal, Illobi

3.2.2.1.c Alteraciones producidas por insectos

Otro tipo de alteraciones biológicas son las producidas por **insectos**. Estas alteraciones son las peor documentadas en la literatura. Los insectos del género *Dermestes*, en su fase larval son animales necrófagos que consumen las partes blandas de los cadáveres, mientras que en la última fase de consumo de las carcasas, son capaces de alterar la superficie de los elementos óseos. Las larvas del género *Silphides* producen perforaciones en los huesos de entre 8-10 mm de diámetro. Estas alteraciones suceden

particularmente sobre las epífisis de huesos largos o cuerpo de las vértebras, ya que durante su fase final de crecimiento, estos coleópteros se alimentan de la materia esponjosa, rica en ácidos grasos, creando en su interior una cámara en la que metamorfosearse (Lyman, 1994; D'Errico & Villa, 1997; West & Hasiotis, 2007). Hemos observado modificaciones producidas por el género *Silphides* en los restos del yacimiento de Illobi, sobre restos óseos de ejemplares que se precipitaron al fondo de una sima y, tras su fallecimiento, se descompusieron en ella, con intervención de insectos y gasterópodos. Pinto (Pinto et al., 2005) documentan destrucciones atribuibles a *Dermestes*, en forma de incisiones con perfil en U a lo largo de la superficie ósea, mientras que en la Grotte Vaucluse fue identificada una perforación atribuible a la acción de un insecto en una mandíbula de este yacimiento (Schweizer, 1999).

Figura 3.31: Alteraciones producidas por insectos



Epífisis proximal de un húmero de *Ursus arctos* con alteraciones producidas por larvas de *Silphides*. Illobi.

3.2.2.1.d Alteraciones producidas por gasterópodos

Las alteraciones producidas por **gasterópodos**, también las hemos podido identificar en este trabajo, al igual que en los insectos, exclusivamente sobre los restos de Illobi. Al tratarse de una sima con constante goteo, estos animales hallaban un medio ambiente idóneo en el que habitar. Sin embargo, existe una polémica acerca del papel jugado por estos animales en la tafocenosis de yacimientos arqueo-paleontológicos. Morel (1986) defiende que estos animales roían con su rádula (aparato masticador) la superficie de los huesos con el objeto de adquirir los elementos minerales necesarios para el crecimiento de su concha. Estudios posteriores han analizado la composición de estos caparzones, evidenciando una rica composición en sílice y no en calcio, por lo que el objetivo de esta acción no sería la adquisición de elementos minerales. Posteriormente, se ha propuesto que dichas marcas sean la consecuencia del consumo de los

gasterópodos de las algas y líquenes adosados a la superficie de estos huesos y sobre los que crecían alimentándose de su componente mineral. Al alimentarse los gasterópodos de estos vegetales, se producía un tipo de erosión de característica (en forma de sucesivas cúpulas con una característica pátina) como consecuencia del rozamiento producido por el aparato masticador (rádula) de estos animales (Álvarez, Com. Pers.)

Figura 3.32: Alteraciones producidas por gasterópodos



Fragmento de costilla de *Ursus arctos* con alteraciones producidas por el efecto del goteo y erosión de pequeños cantos (izquierda) y roído por parte de gasterópodos (centro). La combinación de ambas alteraciones produce el adelgazamiento de la cortical del hueso y su posterior disolución hídrica (derecha). Illobi

3.2.2 Alteraciones físicas

Este tipo de alteraciones postdeposicionales ocurren en todos los restos óseos depositados en cuevas, debido a las variaciones en la humedad, alcalinidad del agua, temperatura, minerales disueltos, composición del sedimento, etc, de las cavernas

3.2.2a Pisoteo (*Trampling*)

Uno de los fenómenos más frecuentes es el **pisoteo** (*trampling*). Este fenómeno ocurre al sufrir los restos óseos un desplazamiento (éste no ha de ser necesariamente muy grande) en el contexto sedimentario en el que se encuentran depositados. La composición del mismo es relevante, ya que en sedimentos de grano fino los huesos tenderán a enterrarse, mientras que en contextos más compactos surgirán las marcas observadas en este fenómeno y se producirán fracturas longitudinales (Yravedra, 2006). Las diversas circunstancias que originan este fenómeno han sido ampliamente estudiadas. En ciertos casos los trazos existentes sobre la superficie ósea pueden llevar a equívocos al ser interpretadas como marcas de corte (*cut marks*). Las típicas marcas de *trampling* se distribuyen en las diáfisis, se trata de marcas inferiores a 2 cm de longitud, rectilíneas o curvas y a diferencia de las producidas por los seres humanos, su desarrollo es irregular.

En algunos casos, presentan en el punto de origen una incisión circular, profunda, siendo éste el origen del fenómeno (Giacobini & Patou-Mathis, 2002). El origen de este fenómeno se encuentra en el tránsito de animales y personas por las cavidades en las que se encontraban estos restos. Blasco (1992) y D'Errico & Giacobini (1986) diferencian dos clases de pisoteo: aquel que sucedió cuando el resto estaba en la superficie y sufrió un desplazamiento o simplemente fue pisoteado, y el pisoteo indirecto. Este ocurre cuando el hueso se encontraba levemente enterrado y al ser pisado el sedimento supraadyacente, las partículas sedimentarias se desplazan erosionando la superficie.

3.2.2b Disoluciones Hídricas

Un segundo proceso que afecta al material óseo son las múltiples alteraciones producidas por los cambios en la humedad y temperatura de las cavidades. Esta serie de fenómenos han sido recogidos bajo el término **weathering** en la literatura anglosajona, mientras que en Europa diversos autores han tratado este mismo tipo de alteraciones como fenómenos independientes, pero con un origen común. Las características de este proceso son, la presencia de agrietamientos longitudinales y descamaciones de la cortical. Behrensmeyer (1978) analizó por primera vez las consecuencias de la prolongada exposición de cadáveres al aire libre. Analizó las consecuencias del este proceso sobre elementos óseos pertenecientes a animales de un peso superior a 5kg. Más tarde, Arribas (1995) y Martínez Moreno (1998) estudiaron este mismo proceso en contextos de cueva, documentando la importancia de las variaciones en la humedad y temperatura de las cavidades en la aparición de tales alteraciones, las cuales además de producir el agrietamiento, llevan a la disolución del propio hueso como consecuencia de su exposición a condiciones de extrema humedad durante prolongados periodos.

El agua es otro elemento post-deposicional capaz de alterar la composición de los elementos óseos. Es capaz de incidir de múltiples maneras en la conservación del material óseo, una de ellas son los fenómenos de **transporte** en los que una corriente de agua de mayor o menor potencia acarrea el material óseo y lo acumula en otro punto de la cueva, como sucede en la cueva de Muniziaga. También puede ocurrir un desplazamiento más leve, con un transporte diferencial, en el que los elementos de menor tamaño o de más fácil transporte (elementos del carpo, tarso, costillas o dientes aislados) sean los únicos desplazados, creando una acumulación exclusivamente de elementos de medio o gran volumen (Fernández-López, 1995) o un conjunto rico en todos esos elementos transportados.

Por otro lado, el agua habitualmente presente en los medios cársticos en forma de charcos o episodios de **goteo**, que pueden erosionar los huesos. La existencia de un proceso de descomposición de una carcasa sobre una superficie de agua, como un charco surgido del constante goteo o una lámina de agua, hace que el ácido carbónico, presente en las cavidades como consecuencia de la disolución de la roca caliza en

contacto con el agua, reaccione con la materia en descomposición y ataque particularmente la superficie de los huesos, originando fenómenos de disolución. Este fenómeno, en particular, y las alteraciones producidas por el agua, en general, provocan la pérdida de superficie ósea mediante fenómenos de: pulido, lustre, redondez, pérdida de la cortical, abrasión y descamado (Behrensmeyer, 1991; Brett, 1990; Brugal, 1994).

Figura 3.33: Efectos del weathering en un canino de *Ursus spelaeus*



Como consecuencia de una prolongada acumulación en un medio saturado de agua ha sufrido *weathering* (disolución hídrica, descamación y agrietamiento longitudinal) además de un posterior episodio de fosfatación. Ekain, nivel IXb.

Todos estos fenómenos terminan por producir perforaciones y la disolución de parte de la superficie ósea, creando unos bordes irregulares en los extremos y pérdida de masa en cada elemento. Así mismo, sobre aquellos elementos de pequeño tamaño depositados sobre superficies de agua en las cavernas, puede darse otro tipo de alteración de origen mecánico. Al existir un reiterado episodio de goteo, se produce un movimiento repetitivo en el agua, que desplaza levemente algunos huesos (metapodios, falanges o huesos del carpo y tarso). Estos chocan contra los pequeños cantos del fondo de la lámina de agua en la que se encuentran, produciéndose un fenómeno de erosión mecánica como consecuencia de la acción del agua (Etxeberria, 1995).

3.2.2c Coloración

Otro aspecto en el que influye la presencia de abundante agua en las cavidades es en la **coloración** de los huesos. En los yacimientos estudiados, ésta se concentra en una gama de colores pardo-rojiza, ya que en el seno de las calizas existen nódulos férricos que al sufrir un proceso de disolución tiñen los huesos. Así mismo, en el caso de Lezetxiki, la combinación de componentes ferruginosos unido a la antigüedad de los conjuntos de los niveles inferiores (VII y VIII-M,N,O,P) hacen que los huesos se encuentren altamente mineralizados, adquiriendo un peso muy superior al que les correspondería de modo natural. Este proceso es bien conocido. Ocurre al producirse un intercambio de particulares minerales del propio hueso por otras presentes en el sedimento, esto puede llevar a un aguzamiento de los bordes de fractura y fracturas longitudinales (Martínez Moreno, 1998).

3.2.2.d Fosfatación

En algunos niveles de este mismo yacimiento, hemos documentado la existencia de otra alteración tafonómica relacionada con la fosilización de los restos depositados. Se trata de la **fosfatación**. Este proceso ocurre en depósitos ricos en materia orgánica, ya sea vegetal o animal. El fosfato cálcico, uno de los principales componentes de los huesos, éste al ser diluido por el agua tiende a acumularse en los niveles inferiores de los paquetes sedimentarios o sobre superficies impermeables que no le permitan continuar descendiendo en los estratos, esto último es lo que ocurre en Lezetxiki, en donde la presencia de fosfatos en el nivel L es mayor que en el nivel M, separados ambos por un plancher estalagmítico y un derrumbe de rocas.

Figura 3.34: Elementos fosfatados



Fragmentos óseos fosfatados de la cueva de Lezetxiki

Este proceso químico puede adquirir dos caras, en un primer caso el fosfato cálcico actúa rellenando los poros de los huesos como agente fosilizador. Mientras que bajo otras condiciones, gran cantidad de fosfatos en el sedimento, tiende a acumularse en niveles con abundante cantidad de agua y a crear esferoides y geodas, de color oscuro en el exterior y blancuzco en el interior, la presencia de este tipo de acumulaciones es un buen indicador de las condiciones sedimentarias del medio en el que se formaron. Este tipo de acumulaciones son clásicas de los niveles inferiores de las acumulaciones sedimentarias en cavidades cársticas con abundante presencia antrópica o paleontológica, lo que llevó a la explotación minera de muchos de estos sitios durante los siglos XVIII y XIX (Bromley, 1990).

3.2.2.e Cementación

En los contextos cársticos de la Cornisa Cantábrica observamos una **cementación** a partir de la acumulación de calcita (CO_3Ca) en las superficies lisas de las cuevas. Al reposar sobre planchers estalagmíticos o depósitos de calcita previamente existentes o de posterior formación, los huesos son recubiertos por una capa de calcita de varios milímetros de espesor. Esta capa puede estar adherida de modo muy sólido, lo que convierte en imposible su extracción sin dañar la cortical del hueso, mientras que en

otras ocasiones resulta sencilla su liberación (Muniziaga). Este proceso puede ser muy perjudicial para los estudios tafonómicos ya que oculta las marcas o su retirada las puede destruir al desaparecer en el proceso las capas más exteriores del hueso, lo cual produce daños considerables, tanto en la identificación taxonómica, como en el análisis tafonómico

Figura 3.35: Vertebra cementada sobre un canto calizo



Fragmento de vertebra dorsal de *Ursus spelaeus* adherida a un fragmento de caliza como consecuencia de los efectos de la cementación.

3.2.2.f Transporte en seco

En el curso de este estudio, hemos podido observar un fenómeno tafonómico descrito con relativa frecuencia en depósitos alpinos, pero no así en yacimientos peninsulares, el *Chariage à sec*. Este fenómeno fue identificado por Koby (1941). Se trata de un proceso de erosión de los materiales óseos, al sufrir el contexto sedimentario un desplazamiento. Este proceso ocurre en sedimentos finos o muy finos, ricos en arcillas y limos con una alta concentración de agua, condiciones habituales en cavidades kársticas formadas por la disolución de la roca caliza y en las que los fenómenos de filtración son habituales tras un episodio de copiosas lluvias. Al acumularse un exceso de agua, ésta discurre a favor de la gravedad, lo que produce que todo el paquete sedimentario se desplace lentamente en una misma dirección, fenómeno que ocurre en Lezetxiki. En este proceso, los huesos localizados en los niveles en desplazamiento sufren una lenta erosión en forma de pulido, lo que les da un característico aspecto plano y redondeado, que en algunos casos termina en un extremo apuntado, lo que ha llevado a considerar muchos de estos fragmentos como auténticos útiles en hueso (Yravedra, 2006; Schweizer, 1999).

Figura 3.36: Elementos óseos erosionados



Fragmentos óseos erosionados por *Charrriage à sec* procedentes de Lezetxiki.

3.2.2.g Sedimentación

La velocidad con la que se produce este proceso, condiciona enormemente el grado y estado de conservación de las acumulaciones. Habitualmente, el grado de sedimentación en cueva es relativamente lento, lo que unido a la presencia de clastos de diversos tamaño debido a fenómenos de desprendimiento, crioclastia o cambios de temperatura y humedad entre periodos climáticos fríos, produce un alto índice de fragmentación sobre los huesos (Yravedra, 2006). Sin embargo, en los niveles inferiores de Lezetxiki ocurrió lo contrario, un rápido proceso de sedimentación que produjo un enterramiento extraordinariamente rápido. Como consecuencia, esto nos ha permitido recuperar un esqueleto de *Ursus spelaeus* prácticamente completo y en posición anatómica. De hecho, creemos probable que dicho ejemplar muriera dentro de su osera, ya que su perfil ha quedado reflejado en el corte de la excavación. Este no es un caso aislado en los niveles inferiores de Lezetxiki, ya que está acompañado de varios casos de miembros apendiculares en conexión anatómica (Villaluenga et al., En Prensa).

3.2.3 Alteraciones antrópicas

Las modificaciones del material óseo producido por el ser humano, entre las alteraciones más significativas hallamos las **marcas de corte** (*cut marks*) producidas al desarticular o descarnar con útiles líticos las carcasas de diversos animales, principalmente ungulados. Estas marcas se producen al seccionar las inserciones de los paquetes musculares o ligamentos que articulan los huesos apendiculares para la extracción de los paquetes musculares. Este tipo de marcas no las hemos identificado sobre restos de carnívoros en ninguno de los yacimientos analizados. Sin embargo son relativamente frecuentes en aquellos niveles con presencia antrópica, sobre huesos de ungulados, ya que estos fueron cazados y consumidos por los grupos humanos.

Figura 3.37: Marcas de corte



Fragmento de diáfisis con marcas de corte procedente de Labeko Koba, nivel VI (Lk.11D-195.57). Imagen X20 aumentos

El segundo tipo de modificación antrópica son las **marcas de percusión**. Este tipo de alteraciones ocurren tras el proceso de descarnado, al golpear mediante un percutor duro (percutor en piedra) hasta que se fractura el hueso, con el objetivo de alcanzar la médula ósea, ya que esta es uno de los productos más nutritivos (rica en materia grasa y vitaminas) y en consecuencia explotados. El aprovechamiento de los restos óseos deja una serie de marcas características: además de las marcas de corte, los fragmentos óseos presentan estigmas de percusión, puntos de impacto y ondas de percusión concéntricas (similares a las fracturas producidas por los carnívoros, especialmente hiénidos).

En ciertos casos, algunos de los fragmentos son intensamente fracturados con objeto de ser empleados como material de combustión. Los fragmentos óseos aún unidos por el periosteo, serían colocados sobre un fuego para que lentamente la grasa externa y el colágeno interior fuesen consumiéndose. El hueso no es un combustible que emane gran cantidad de calor, como la leña. La combustión es similar a la observable en algunas regiones de Asia, África y América en las que se emplean las defecaciones animales secas. El hueso produciría poca llama y escaso calor, sin embargo la duración de este proceso, muy prolongado, haría posible mantener una lumbre encendida durante varias horas sin necesidad de aportar combustible, por lo que la cantidad de materia prima sería reducida.

Figura 3.38: Falange con marcas de percusión



Primera falange de Bóvido fracturada longitudinalmente por percusión. Labeko Koba, nivel V (LK. 15F-182.671)

Esta técnica, la intensa fracturación (en fragmentos menores a 3cm de longitud) de los elementos óseos, ha sido identificada en los niveles superiores de Labeko Koba (VII, VI, V, IV y III) y Esquilleu (Asturias). En estos niveles adscritos al Paleolítico Superior Inicial (Protoauriñaciense y Auriñaciense), debido a la escasez de recursos vegetales eran los restos óseos fracturados de modo tan particular los que eran empleados como material de combustión (Yravedra et al., 2005).

Figura 3.39: Fragmento con trazas de combustión



Fragmento de diáfisis con evidentes signos de combustión, Labeko Koba, nivel V (LK.13E-204.96)

Capítulo IV: Presentación de datos

4.1 Introducción

Este capítulo lo hemos dividido en dos bloques. En el primero, hemos desarrollado la evolución de los restos de fauna en los yacimientos arqueológicos del sector oriental del Cantábrico y de la zona oeste del norte del Pirineo. En la segunda parte, realizamos una contextualización y revisión bibliográfica de los yacimientos estudiados en este trabajo, analizando temas como los yacimientos circundantes y diversos aspectos de las publicaciones precedentes.

En este capítulo vamos a presentar los datos previos, junto a aquellos resultados obtenidos por nosotros mismos en los yacimientos objeto de estudio de esta tesis doctoral: Lezetxiki, Astigarragako Koba, Labeko Koba, Ekain, Illobi y Muniziaga

En primer lugar, vamos a presentar los datos disponibles a partir de los estudios publicados con anterioridad a la realización de este trabajo. Hemos elaborado una síntesis sobre del conocimiento existente de la fauna presente en los yacimientos arqueo-paleontológicos del Cantábrico oriental y sector occidental del Pirineo. Este estudio se centra particularmente en los yacimientos del Pleistoceno Superior, ya que los hallazgos anteriores (Pleistoceno Medio final) son escasos, y únicamente nos permiten tener una visión parcial de la Paleoecología de este periodo. Los hallazgos de cronologías más recientes son más abundantes, por lo que crean un registro mucho más rico y completo, del cual es posible inferir mayor cantidad de información.

Esta breve recopilación de datos ha sido posible gracias al trabajo previo de los paleontólogos J. Altuna y P. Castaños, así como a los descubrimientos realizados en múltiples simas por parte de los grupos de espeleología. Asimismo, son de resaltar los hallazgos encontrados en el transcurso de los proyectos de excavación de yacimientos arqueológicos de los varios periodos culturales existentes en esta cronología.

Como segundo punto de este capítulo, procederemos a detallar las informaciones disponibles sobre aquellos yacimientos que fueron analizados anteriormente y que nosotros hemos incorporado a este estudio. De los seis yacimientos que hemos analizado, tres ya lo habían sido previamente. Se trata de la excavación clásica de Lezetxiki, Labeko Koba y Ekain, todos ellos analizados por J. Altuna (1972, 1984, 2000). Los datos sobre la actual excavación de Lezetxiki, dirigida por A. Arrizabalaga y M^a José Iriarte permanecen inéditos, así como el estudio tafonómico completo de los restos de Astigarragako Koba, cuyo análisis parcial fue adelantado por el P. Castaños (2010), los estudios de los yacimientos paleontológicos de Illobi (Villaluenga, 2011) y Muniziaga - ambos contextos sin intervención antrópica- han sido estudiados con el objetivo de evaluar la posible existencia de una selección antrópica en los registros arqueológicos.

Para profundizar en el conocimiento de estas acumulaciones y constatar la importancia de la presencia de los úrsidos en estos contextos arqueo-paleontológicos, hemos

analizado todos los restos óseos de macromamíferos recuperados en las intervenciones realizadas, ya fuesen determinables o indeterminables. Con ello deseamos documentar aquellos fenómenos tafonómicos, principalmente biológicos o físico-químicos que hubiesen afectado a las muestras.

Figura 4.1: Situación geográfica de los yacimientos objeto de estudio



1- Muniziaga (Galdames, Bizkaia) 2- Lezetxiki/Lezetxiki II (Arrasate, Gipuzkoa) 3- Labeko Koba (Arrasate, Gipuzkoa) 4- Ekain (Deba, Gipuzkoa) 5- Astigarragako Koba (Deba, Gipuzkoa) 6- Illobi (Sierra de Aralar, Navarra)

De este modo, hemos sido capaces de discernir las alteraciones tafonómicas originadas por la actividad humana, de aquellas producidas por la acción de carnívoros (entre las que incluimos las modificaciones producidas por los úrsidos) y de aquellas otras alteraciones postdeposicionales (resultado de la incorporación de los restos óseos al registro fósil).

Con el objeto de comprender la formación de estos conjuntos, hemos realizado el análisis taxonómico de los restos recuperados, así como el estudio tafonómico de todos los restos óseos rescatados. A continuación, se ha realizado otro estudio de los restos de úrsidos en los que hemos analizado aspectos como la distribución de hembras y machos, edad de los individuos, análisis comparativo del tamaño de los animales recuperados, patologías sufridas o alteraciones consecuencia de episodios de carroñeo por parte de los úrsidos u otros carnívoros que hubiesen frecuentado estos niveles arqueo-paleontológicos.

Mediante la combinación de estos datos, creemos posible realizar una nueva interpretación de los episodios de ocupación que ocurrieron en las cavidades estudiadas de la zona oriental de la Cornisa Cantábrica.

4.2 Faunas Del Pleistoceno En Yacimientos Arqueo-Paleontológicos Del Cantábrico Y Oeste Del Pirineo

En este apartado vamos a hacer referencia a periodos que corresponden a la nomenclatura empleada tradicionalmente en la cronología alpina (glaciación de Würm), ya que aunque existen sistemáticas más avanzadas (Estadios Isotópicos Marinos, OIS-MIS), gran parte de las publicaciones únicamente hacen referencia a la subdivisión de esta última glaciación. Por nuestra parte, hemos tratado de compaginar la nomenclatura alpina con los estadios isotópicos y los periodos culturales paleolíticos.

En este apartado, vamos a realizar una recapitulación de la presencia o ausencia de los diversos taxones de mamíferos que poblaron la Cornisa Cantábrica y Pirineo Occidental durante el Pleistoceno. Sin embargo, el registro fósil no es igual en todo el área de estudio, siendo mayor la abundancia de acumulaciones en el sector oriental que en occidental. Asimismo, la cronología de estas acumulaciones se focaliza en depósitos del Pleistoceno Superior. Los niveles más antiguos de cronología son Pleistoceno Medio-Pleistoceno Superior. Los restos puntuales de faunas anteriores a esta cronología son hallazgos en posición secundaria, márgenes de ríos y terrazas fluviales.

4.2.1 Pleistoceno Medio

Los pocos hallazgos de elementos anteriores al Pleistoceno Superior proceden, en su mayoría, de terrazas de río. La cronología se asocia generalmente al Eemiense, si bien en muchos casos no hay datos objetivos que lo certifiquen. Este periodo interglaciario abarcó alrededor de 10.000 años (130.000-118.000 BP), con una posible prolongación de las condiciones benignas hasta el 106.000 BP. La fauna era templada, con especies de origen africano y asiático: hipopótamo, elefante, hiena, león o cuón poblaron el continente. Las condiciones ambientales eran ligeramente más cálidas (1 ó 2 Cº de media) que las actuales. Esto implicó algunos cambios importantes, como son la elevación del nivel marino entre 5 y 6 metros sobre la línea de costa actual a causa del deshielo parcial del casquete groenlandés y antártico (Zazo, 1999; Ferranti et al., 2006; Rohling et al. 2008; Koop et al., 2009).

Los materiales de cronología anterior al Pleistoceno Superior corresponden a hallazgos aislados descontextualizados. Estos se han producido en el País Vasco continental, País Vasco peninsular y Asturias. Se trata de elementos de proboscídeos, como el *Paleoxodon antiquus*, identificado mediante piezas dentarias aisladas en la cantera de Txomiñenea en las proximidades de San Sebastián, y en Llanera (Asturias) (Altuna, 1992). Hallazgos posteriores fueron realizados en El Castillo (niveles 24 y 18). Una primera adscripción

taxonómica los identificó como *Paleoxodon antiquus*, si bien estudios posteriores lo citan dentro del género *Mammuthus*.

A este género pertenece un molar descubierto en Berritz (País Vasco continental) en una terraza de la Nive. Más al norte, en Aquitania, en las terrazas del Garona han sido hallados varios molares de *Mammuthus trogontherii*, especie que habitó durante el Riss y que al comienzo del Würm fue sustituido por el *Mammuthus primigenius*. La última cita de restos de esta especie de paquidermo es cántabra, en Peña Cabarga fueron identificados varios restos (Aguirre, 1968). Los únicos restos de *Dicerorhinus etruscus* han sido recuperados en la Cueva de Moria (Altuna, 1992b).

Estos hallazgos se completan con citas puntuales de dos fragmentos dentales de *Hippopotamus amphibius* identificados en Asturias en la Cueva de Moria, Ribadesella (Domingo et al., 2005) y en la cueva de Coscobilo (Olazagutía, Navarra). Ambos hallazgos han de datarse en el Eemiense, ya que esta especie desapareció del continente europeo al final de este interglacial (115.000 BP) (Altuna, 1992b)

4.2.2 Transición Pleistoceno Medio-Superior

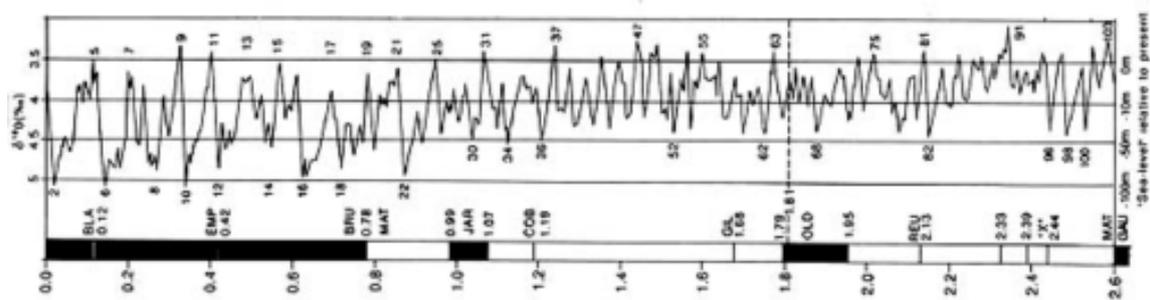
En este periodo dio comienzo la primera fase de la glaciación de Würm, el comienzo de la misma (115.000 BP) fue bastante irregular, parece ser que el nivel marino descendió 50 m en pocos milenios, debido a la acumulación de hielo en los casquetes continentales, asimismo se sabe que la temperatura de las aguas abisales descendió una media de 1,5 Cº. En Europa, el registro polínico ha evidenciado grandes diferencias en el paleopaisaje de esta época en función de la ubicación de cada yacimiento. En el yacimiento de Grand Pile (Vosgos), en un siglo sucedió el tránsito entre un paisaje templado (carpes y avellanos), típico del Eemiense a otro con predominio de elementos fríos (pinos, piceas y abedules). Por el contrario, al sur de Italia, en Grande de Montecchio, apenas existen evidencias de alteraciones climáticas hasta el 75.000 BP, si bien en torno al 85.000 BP existió un estadal frío que rompió el clima templado de la primera fase del Würm (Valdeolmillos, 2005).

Los primeros conjuntos faunísticos en contextos estratigráficos y por tanto con adscripciones cronológicas más o menos seguras, datan de este momento. En algunos casos se trata de excavaciones antiguas, caso de El Castillo (nivel 24), de las que además no se conserva o no se tiene constancia de la localización de los materiales (Castaños, comunicación personal), por lo que las adscripciones taxonómicas no son totalmente seguras.

Este periodo se caracteriza por la presencia de tres taxones. *Ursus deningeri* y los géneros de rinoceronte *Dicerorhinus* y *Stephanorhinus*. Los niveles arqueológicos cantábricos adscritos a este periodo son únicamente dos: Castillo (26) y Lezetxiki (VIII).

Parece ser que este periodo aún se caracterizaba por una climatología benigna. (OIS 5e), por lo que el resto del elenco faunístico es euritermo y no aporta indicios cronológicos.

Figura 4.2: Ciclos glaciales durante el último millón de años



Detalle de los ciclos glaciales durante el Cuaternario (2,6 Ma), según el análisis isotópico del oxígeno de los foraminíferos (proyecto SPECMAP). Se señalan con números los estadios isotópicos marinos (MIS). En los interglaciares cálidos disminuye la ratio isotópica del oxígeno-18 en el agua del mar y en las conchas de los foraminíferos (nótese que la escala vertical está invertida). Durante el último millón de años los ciclos glaciares se convierten en más regulares. (Fuente: AEQUA-INQUA)

En este contexto, pero más cercano al inicio del Würm, (OIS 5e) los niveles se multiplican. Lezetxiki VI-VII, La Parte c, Astigarragako Koba IV-V y Olha Fi, con mayor o menor reservas pueden incluirse en este contexto. La fauna aún es euriterma, con presencia esporádica de corzo y jabalí (especies de apetencias boscosas), además de bóvidos, caballo y ciervo. Sin embargo, la presencia por primera vez de grandes carnívoros, como: *Panthera spelaea*, *Panthera pardus* y *Ursus spelaeus* (transicional) sería signo indicador del inicio del Pleistoceno Superior. En esta cronología podría incluirse el hallazgo en 2010 en la cueva de Lezetxiki II de una hemi-mandíbula izquierda de *Macaca sylvanus*. Ésta, posiblemente, es la cita más reciente de cercopiteco en el occidente europeo (Castaños et al., 2011)

4.2.3 El Pleistoceno Superior

El Pleistoceno Superior abarca un prolongado periodo de tiempo (128.000-11.000 BP) en el que se desarrolló la glaciación de Würm. En este medio ambiente frío la presencia de taxones adaptados a los rigores climáticos se hizo frecuente hasta en la Cornisa Cantábrica, si bien es cierto que en este entorno también sobrevivieron algunos taxones de apetencias climáticas más templadas.

4.2.3 a Primera fase del Würm

El Pleistoceno Superior comienza con la glaciación del Würm (Würm I o Würm antiguo), OIS 5d. En Europa continental se identifica un claro enfriamiento climático y tanto en los micromamíferos como en los macromamíferos se evidencia la aparición de fauna de apetencias frías. En líneas generales, esto no sucede en la Cornisa Cantábrica (Altuna, 1992b). Sin embargo, recientemente, en el seno del estudio de los materiales de Lezetxiki de la excavación dirigida por A. Arrizabalaga y M^a José Iriarte, hemos

documentado la existencia de un resto de *Mammuthus primigenius* asociado a *S. hemiothecus*, en una situación equivalente al nivel VI de la excavación clásica. Este hallazgo podría contribuir a reconsiderar esta afirmación, ya que pudiera tratarse de un primer enfriamiento del Würm (OIS 5d) (Villaluenga et al., En prensa).

Los yacimientos cantábricos de esta cronología están marcados por la alternancia en las ocupaciones de las cuevas entre carnívoros y grupos humanos. El medio Karstico es en el Cantábrico oriental, el único contexto en el que se han preservado restos óseos. La actividad humana y de distintos carnívoros ha producido una selección del tipo de restos y de las especies presentes en estos contextos. La existencia de este sesgo en muchos de estos contextos sedimentarios, ha de hacernos conscientes de que nos situamos ante una visión parcial del medio natural pleistocénico. Ciertos taxones, sólo poseen citas puntuales, *Mammuthus primigenius* o *Coelodonta antiquitatis*, por ejemplo, mientras que otras especies, *Ursus spelaeus*, están sobre representadas en el medio kárstico. Este problema alcanzará mayores proporciones durante el Holoceno, puesto que las cuevas, especialmente las que ofrecían mejor abrigo, serán asiduamente ocupadas por grupos humanos. Estos, al desarrollar una caza especializada sobre ciertos taxones de ungulados (ciervo y cabra en el Cantábrico o reno, caballo y bóvidos en el Pirineo), distorsionarán la representación de la composición faunística natural.

Como hemos mencionado en el área objeto de estudio, la fauna no sufre variaciones con respecto a periodos anteriores. Únicamente la presencia residual de restos de reno (*Rangifer tarandus*) en algunos niveles de principios del Würm de yacimientos aquitanos pudiera indicar un primer enfriamiento, si bien posteriormente esta especie desaparecerá (OIS 5c). Otra característica de este periodo es la aparición en yacimientos cantábricos del sarrío (*Rupicapra pyrenaica*), cuya presencia en lugares de habitación humana a baja altitud podría ser indicativo de este enfriamiento.

Los contextos antrópicos en el Cantábrico son algo más abundantes que en periodos anteriores, pero aun así siguen siendo escasos. En el País Vasco continental, los niveles de Olha Fm, Isturitz SIV y M y Gatzarria cj; en el País Vasco peninsular, Axlor VIII y Lezetxiki VII y en Cantabria El Pendo y Covalejos, serían los niveles adscritos al Musteriense Antiguo. En estos contextos se evidencia un comportamiento oportunista, con la caza de los taxones de ungulados más abundantes en el entorno. En este periodo se sitúan los mayores porcentajes de restos de caballo y grandes bóvidos que posteriormente, según la caza va adquiriendo un carácter más selectivo, caerán drásticamente (Castaños, 2005). Así mismo, el progresivo enfriamiento de las condiciones ambientales hará que el paisaje vaya tornándose cada vez más abierto, lo que será beneficioso para los animales gregarios, mientras que los cérvidos, especie de entornos más frondosos, verán reducido su hábitat (OIS 5b,a y 4).

La existencia en este periodo de depósitos, con un importante componente paleontológico, como La Parte (Álvarez-Lao & García-García, 2006), Atxagakoa (López

Quintana et al., 2005) y Legintxiki (Castaños, 1996), formados por *Crocota crocuta spelaea*, y Amalda VII y Esquilleu III-IV, acumulados por cánidos (zorro, lobo o cuón) (Lacarrière, Comunicación) o felinos de tamaño medio (Yravedra, 2006; 2007; 2010). Estas acumulaciones exentas de la intervención antrópica sirven para conocer la tafocenosis del entorno inmediato, en la que no se evidencia la existencia de elementos que marquen periodos de frío intenso.

4.2.3 b Segunda fase del Würm

Esta segunda fase de la glaciación del Würm en el oeste de Europa abarca una cronología comprendida entre el 80.000-30.000 BP (OIS 4-3). Culturalmente, en el Cantábrico y Pirineo occidental se sucedieron el Musteriense, los conjuntos de transición (Chatelperroniense) y el Paleolítico Superior inicial (Auriñaciense, Gravetiense).

Para comprender esta sucesión cultural ha de tenerse en cuenta el medio ambiente de esta misma cronología. Se produce el mayor enfriamiento de la última glaciación, con un descenso del nivel marino de 90 metros. El paisaje vegetal se empobrece notablemente; en los Vosgos (Grand Pile) se localiza un paisaje de tundra, con especies herbáceas y arbustivas. Al norte de Grecia (Ioannina), apenas se documenta polen arbóreo (Valdeolmillos, 2005).

Otro fenómeno a escala global que afectó al clima fue la erupción de Toba (73.000±4.000 BP), que se calcula que fue la mayor emisión volcánica de los últimos cien mil años (la erupción constó de 2.800 Km³ de los cuales 800Km³ correspondieron a cenizas). Algunos estudios han cuantificado en mil millones de toneladas la cantidad de polvo volcánico y gases que alcanzaron la estratosfera (25 Km de altura). Esto implicó que el polvo se esparciese globalmente, reduciendo significativamente la insolación y en consecuencia permitiendo el crecimiento de los casquetes continentales. Los efectos fueron dramáticos, ya que la temperatura superficial marina descendió en el hemisferio norte entre 3 y 5 Cº de media, mientras que la temperatura atmosférica en verano sufrió un descenso medio de 10 Cº. Este fenómeno marco el tránsito entre el OIS 5a y el 4, llegando a crear un cuello de botella en la evolución humana, producido por el repentino empeoramiento climático lo que redujo drásticamente la poblaciones vegetales y animales (entre ellos la población humana) en el hemisferio norte (Ambrose, 1998; Hawks et al., 2000).

Durante esta segunda fase del Würm (III) es cuando se aprecia un verdadero descenso de las condiciones ambientales (OIS 4,3). A ello ha de añadirse la existencia de un mayor registro arqueológico, tal vez debido a que las condiciones climáticas reinantes empujaron a las poblaciones humanas a refugiarse en las cavidades, medio con temperaturas estables y relativamente agradables. Es durante el transcurso de esta fase cuando se diversifica el tipo de ocupaciones, desde presencias esporádicas (Altos de

caza) hasta presencias reiteradas pero de corta duración (Venta La Perra, Lezetxiki o Amalda), sin descartar ocupaciones humanas de gran intensidad (Axlor).

Los yacimientos en los que la presencia antrópica es el factor de acumulación principal (Axlor, Arrillor o Morín) se caracterizan por una diversidad taxonómica en la que los restos de carnívoros son excepcionales. En consecuencia, los ungulados conforman la práctica totalidad del registro arqueozoológico. Únicamente en cuatro casos ha sido documentado el predominio de algún taxón diferente al ciervo: en Venta La Perra y Esquilleu es la cabra, en Amalda el sarrio y en Lezetxiki (V-VI), los grandes bóvidos. Esto viene marcado por la localización de los propios yacimientos, en otra serie de niveles la caza es diversificada (un taxón mayoritario pero con otros dos que superan el 20%). En la mayoría de yacimientos cantábricos la especie cazada asiduamente es el ciervo, seguida muy de lejos por los grandes bóvidos (Castaños, 2005). Una última característica común a todo el Cantábrico es el descenso del caballo, en muchos yacimientos residual (a excepción de Axlor, niveles B-C, donde alcanza el 20,8%).

En este periodo se documenta por primera vez la aparición del taxón indicador del primer enfriamiento severo (OIS 4), el reno (*Rangifer tarandus*). Éste no aparece en las primeras fases, sino que únicamente se hace presente una vez avanzado este periodo. Ha de añadirse la existencia de fenómenos de crioclastia, así como una reducción cuantitativa de la cantidad de polen y especies arbóreas. Las primeras citas de reno se sitúan en el País Vasco continental en Olha Fm, Isturitz SIV, Gatzarria cj. No parece existir un lapso de tiempo apreciable entre ambas vertientes del Pirineo (Axlor IV y Lezetxiki, IV).

De igual manera, la presencia de reno viene acompañada de *Mammuthus primigenius* y *Coelodonta antiquitatis* en los yacimientos franceses de Olha y Gatzarria, mientras que en Isturitz únicamente está presente esta última especie. En esta misma fase climática, se observa un aumento de los niveles extremadamente ricos en restos de *Ursus spelaeus*. Éste se registra tanto en cuevas y simas estrictamente paleontológicas como en cavidades con restos arqueológicos en los que se sucederán las alternancias entre plantígrados y humanos. Podemos destacar como niveles arqueológicos ricos en *Ursus spelaeus* los SV-P, SIV y M de Isturitz, los niveles VI, V y IV de Lezetxiki, VII de Amalda o Ekain X y IX. Mientras tanto, en el resto de yacimientos se dan dos casuísticas: la existencia de ocupaciones de úrsidos y ausencia de grupos humanos o una intensa presencia humana que no da lugar a la ocupación alternativa por parte de carnívoros (Altuna, 1992).

4.2.3 c Tercera fase del Würm

Con la llegada del Würm III, se produce en el Cantábrico, la entrada de la considerada fauna fría: *Mammuthus primigenius*, *Rangifer tarandus*, *Coelodonta antiquitatis*. En menor medida *Megaloceros giganteus*, *Alopex lagopus*, *Saiga tatarica* y *Gulo gulo*

(Altuna, 1966; García & Arsuaga, 2003). Todos ellos son los siete taxones verdaderamente indicativos de condiciones periglaciares. Sobre todo los tres primeros más el glotón, constituyen una clásica asociación de taxones de tundra. Los otros tres taxones indican medios fríos, secos y paisajes abiertos en los que pudieran existir algunos emplazamientos más abrigados en los que crecían formas arbustivas o arbóreas. Este periodo (30.000-19.000 BP) se caracterizó por una primera fase de enfriamiento paulatino pero constante. Entre el 23.000-19.000 BP se produjo el Último Máximo Glacial (final del OIS 3, comienzo del OIS 2), con una acumulación masiva de hielo continental, lo que originó un descenso en el nivel marino de 120 metros frente al nivel de costa actual. Esto produjo que en las costas continentales del hemisferio norte la temperatura media descendiese entre 5,7 y 8,7 Cº, alcanzando descensos medios en el interior continental de 15 Cº respecto a las temperaturas actuales. (Ramil-Rego et al., 2005)

La dicotomía entre ambas vertientes de los Pirineos es evidente durante el OIS 2, (28.000-11.000 BP). Hemos de tener en cuenta que las acumulaciones arqueozoológicas durante este periodo están condicionadas por la intensa presencia humana en las cavernas y la caza selectiva que practicaron estos grupos. Durante este periodo se desarrollaron en el Cantábrico lo que algunos autores han denominado Paleolítico Superior Avanzado (Solutrense y Magdalenense).

Al norte del Pirineo, las especies frías son corrientes, de modo que todas las anteriormente citadas aparecen en los yacimientos del País Vasco continental. Al sur de la cordillera la presencia de especies que evidencian condiciones de frío intenso es puntual, constituyendo claros indicadores climáticos. Es más, estas especies se hacen presentes al sur de la cordillera en contextos culturales de transición (Paleolítico Medio al Paleolítico Superior) y durante el Paleolítico Superior inicial.

El glotón (*Gulo gulo*) únicamente está presente en Lezetxiki (Altuna, 1963) y Mairulegorreta XI (Altuna & Baldeón, 1986) -las dos únicas citas para la Península Ibérica- también es excepcional la cita de *Alopex lagopus* de Amalda (Altuna, 2004) y Labeko Koba (Altuna & Mariezkurrena, 2004). Son poco abundantes los restos de mamut y rinoceronte lanudo. El primero ha sido identificado en los yacimientos de Buján en Lugo, Buelna y Cueto de la Mina en Asturias, Cueva Morín, Mina Dolores y Mina Inadvertida en Cantabria (Quesada-López, 2006) y Labeko Koba y Urtiaga en Gipuzkoa, con lo que se puede defender la existencia de una población de mamuts, si acaso en menor cantidad que en otras zonas continentales, a lo largo de todo el Cantábrico. La distribución del rinoceronte lanudo, aparentemente se restringió al este de la Cornisa Cantábrica, sólo en los yacimientos de Urtiaga, Lezetxiki y Labeko Koba han sido hallados restos de este animal.

Respecto a las bases de la subsistencia antrópica, continúa el mismo proceso anteriormente identificado, de paulatina reducción de la caza de caballo y del gran

bóvido, mientras que la caza de ciervo y cabra comienza a dar forma a los comportamientos de caza especializada que se observarán posteriormente durante el Paleolítico Superior. Sin embargo, en el extremo oriental del Cantábrico, se observa una serie de acumulaciones en las que el sarrío adquiere una relevancia inusual. En Lezetxiki III, Amalda VI y V, Ekain IXb y Xa, así como en Aitzbitarte IV, se da esta circunstancia (Altuna, 1992a). Sin embargo, futuros estudios tafonómicos de cada conjunto pudieran revelar la existencia de complejos procesos de acumulación, con la intervención de humanos y carnívoros en un mismo nivel arqueológico. En consecuencia, como hemos observado en Ekain IXb y Xa, dicha acumulación de *Rupicapra pyrenaica* es principalmente debida a la acción de carnívoros de mediano tamaño como los cánidos, también presentes en estos mismos contextos (Villaluenga, Arrizabalaga & Ríos, En prensa).

Parte del Gravetiense (28.000-21.000 BP), la totalidad del Solutrense (21.000-17.000 BP) y el Magdaleniense (16.500-11.000 BP), tal vez a excepción de la fase final, transcurre en estas condiciones climáticas. Entre la fauna destaca la presencia del reno. Parece ser que es en este periodo cuando mayor representación alcanza, no tanto en el número de restos, sino por la dispersión de esta especie en diversos yacimientos cantábricos. Hemos contabilizado un total de 19 yacimientos con restos de este taxón: Abautz en Navarra, Gipuzkoa es la provincia con mayor cantidad de yacimientos, con siete yacimientos: Lezetxiki, Aitzbitarte III, Amalda IV, Urtiaga, Labeko Koba, Ermitia y Ekain, Axlor y Santimamiñe en Vizcaya, Altamira, Unquera, El Castillo, La Paloma, Mirón y cueva del Valle en Cantabria, Cueto de la Mina y Tito Bustillo en Asturias y A Valiña en Lugo.

El Solutrense se desarrolla, según la cronología alpina en el complejo Laugerie-Lascaux. En una cronología que oscila entre los 22.000 y los 17.000 años BP. Según los estudios sedimentológicos y palinológicos se trata de un periodo frío, que sin embargo oscila hacia un clima más templado y húmedo para el final de este periodo (Hoyos, 1988). Este periodo comprendería el OIS 2 (28.000-11.000 BP) fase climática durante la que se produjo el último máximo glacial, con un descenso del nivel marino de 120 m aproximadamente y una máxima extensión del casquetes Fino-Escandinavo en torno al 18.000 BP que alcanzaba sobre Escocia e Irlanda los 1.700 metros de espesor.

Durante el Solutrense en Gipuzkoa parece que este recrudescimiento climático queda reflejado en la leve disminución del ciervo y pequeño aumento del porcentaje de restos de caballo y reno. La segunda fase, probablemente algo menos fría, está compuesta por un tafonema euritermo.

De esta primera fase fría queda constancia en Aitzbitarte IV y Ermitia en Gipuzkoa, Santimamiñe en Bizkaia o Altamira y Cueto de la Mina (E) en Cantabria, a través de restos de reno. En este yacimiento fueron identificados varios fragmentos dentales de mamut (Castaños, 1982), mientras que al norte del Pirineo este taxón únicamente está presente en Laugerie-Haute-Ouest, con un solo resto. Parece ser que este repunte del frío

permitió la entrada del reno en la Península Ibérica, pero no fue suficiente para los otros dos taxones fríos, mamut (*Mammuthus primigenius*) y rinoceronte (*Coelodonta antiquitatis*). Esto pudiera deberse a la etología de estas tres especies, a pesar de tratarse del trío (reno, mamut y rinoceronte) indicador de condiciones climáticas frías, el reno es más gregario y presenta tasas de reproducción más elevadas que el mamut o rinoceronte (las especies de paquidermos o rinocerontes actuales se reproducen cada cuatro y dos años, respectivamente) lo que originaría que la colonización de nuevos espacios por parte del reno fuese mucho más rápida.

Sin embargo, la tónica general durante el Solutrense en los yacimientos cantábricos es el predominio de dos taxones, cabra y ciervo. Si bien, nunca ha de olvidarse que nos hallamos ante acumulaciones antrópicas, lo que implica un acusado sesgo en la tafocenosis de cada conjunto. A ello ha de añadirse la abundancia de sarrío en Amalda y Aitzbitarte IV. Aunque Altuna (1992a) defiende la abundancia del sarrío (*Rupicapra pyrenaica*) como una característica propia de los yacimientos del oriente de la Cornisa Cantábrica, futuros estudios tafonómicos deberán confirmar esta apreciación.

En el extremo opuesto de lo afirmado hasta el momento se sitúan los restos de corzo (*Capreolus capreolus*) y jabalí (*Sus scrofa*). Ambos taxones también han sido identificados en niveles del Cantábrico con cronologías del Solutrense. La presencia únicamente de corzo en cueva Morín, La Riera y Ekain VIII (20.900±450 BP) y de jabalí en Bolinkoba, ha de considerarse como un indicador de unas condiciones climáticas frías, pero con algunos biotopos variados, entre los que se hallarían algunos bosques o monte bajo, hábitat de estos taxones (Iriarte et al., 2005). La geografía del Cantábrico, con valles profundos y la cercanía al mar pudo contribuir a conservar unas condiciones intermedias entre ambientes fríos (presencia de reno) y atemperados (existencia de corzo y jabalí). Así mismo, han de tenerse en consideración otros factores como la ubicación de la línea de costa, situada durante el OIS2 a 120m bajo el nivel de costa actual, lo que influiría considerablemente en el grado de influencia marina, atemperamiento climático, del ecosistema.

En cuanto a otras especies de carnívoros como, tejón, gato montés y lince, son consideradas euritermas, aunque relacionadas con ambientes de bosque o arbustivo. Los únicos restos de los dos primeros proceden de Bolinkoba, mientras que en el caso del lince, existen tres citas de lince ibérico (*Lynx pardina*) y una de lince boreal (*Lynx lynx*). Esta última procede de dos ejemplares, uno de ellos completo, hallados en Astigarragako Koba (Villaluenga et al., En prensa), lo que indica la existencia de un medio ambiente mixto, con características de faunas frías y más templadas durante el Solutrense en el Cantábrico.

El Würm IV engloba al Magdaleniense (16.500-10.500 BP) e inicio del Aziliense que se desarrollará durante el Preboreal (primera fase del Holoceno, OIS 1). A su vez, el Magdaleniense se divide en tres fases culturales (Inferior, Medio y Superior o Final) en

las que las condiciones ambientales oscilarán considerablemente para atemperarse paulatinamente, tendiendo a ser cada vez más húmedas, lo que implicará el importante desarrollo de las masas forestales. Ambiente que se desarrollará plenamente durante el Holoceno.

El Magdaleniense Inferior (16.500-15.000) quedó registrado en Erralla y en el subnivel VII^f de Ekain (Altuna & Mariezkurrena, 1984). Según el registro sedimentológico y polínico se trata de un periodo frío, seco y con pocos elementos arbóreos, este periodo se sitúa en la pulsación fría conocida como Dryas Antiguo (Hoyos, 1988). Entre los micromamíferos destaca la presencia de *Microtus oeconomus* y *gregalis* ambas especies consideradas periglaciales y de tundra. Entre los macromamíferos, los conjuntos indican un claro sesgo de origen antrópico. Cabra y ciervo, en función de la situación de cada cavidad, son los taxones que aportan mayor número de restos. De igual manera, destaca la existencia de reno en Erralla, Abauntz y el Juyo, mientras que en Urtiaga y Erralla existen restos atribuidos a corzo, que pudiera verse arrinconado a biotopos en los que la influencia marina haría más benigno el clima.

Por otro lado, al norte del Pirineo, la composición arqueozoológica del yacimiento de Duruthy tiene poco que ver con lo observado en el Cantábrico. Domina el caballo (61%) seguido de bóvidos (30%) y de reno (7,5%), lo que atestigua un paisaje abierto en el que dominan los taxones gregarios euritermos. Por último indicaremos que la presencia de carnívoros en los niveles magdalenienses es testimonial, reducida a la cita de cánidos (lobo y zorro) y excepcionalmente de *Crocota crocuta* en Abauntz y *Panthera pardus* en Bolinkoba, si bien en ambos casos pudiera tratarse de elementos provenientes de niveles inferiores y en consecuencia, hallarse ambos taxones extintos en el Cantábrico al comienzo del Magdaleniense.

El Magdaleniense Medio es un periodo del que se posee menor cantidad de información que de los periodos anteriores o posteriores. En una amplia serie de yacimientos se ha documentado la existencia de un hiato o de niveles estériles entre el Magdaleniense Inferior y el Magdaleniense Superior. Este fenómeno pudiera corresponder con un atemperamiento climático conocido como Bolling/Allerod, durante el cual la subida de temperaturas reactivó diversos sistemas kársticos. Este ascenso de las temperaturas produjo una primera fase de deshielo (MWP-1A) de la Antártida (Antarctic Cold Reserval). Desde el 14.200 al 13.700 BP, el nivel marino ascendió una media de 40 mm/año (Blunier et al., 1997; Weaver et al., 2003). En el Cantábrico han quedado niveles arqueológicos de esta cronología en los yacimientos de La Viña, Las Caldas, La Paloma, Erralla y Tito Bustillo. La fauna de este periodo es similar a la del Magdaleniense Inferior, con abundancia de ciervo y cabra y menciones puntuales de reno, corzo y jabalí.

El País Vasco continental sigue marcando una sustancial diferencia con la Cornisa Cantábrica. En los tres yacimientos más importantes para esta cronología, Isturitz, Duruthy y Dufaure, observamos conjuntos arqueozoológicos diversos. Isturitz es el

conjunto más variado, en el que domina el caballo, seguido de reno y sarrío, pero también ha sido documentado mamut y rinoceronte. En Duruthy los bóvidos son los más abundantes, seguidos de caballo y reno. El ciervo y sarrío son testimoniales, mientras que la presencia de *Microtus gregalis* entre la microfauna evidencia un medio ambiente similar a la tundra. En Dufaure, por último, el reno es más abundante que el caballo y los bóvidos, pero también hay restos de taxones tan dispares como el ciervo, corzo, jabalí y un único fragmento de *Saiga tartarica*, única cita de este antílope euroasiático, habitante de ambientes áridos y abiertos durante el Magdaleniense (Altuna, 1990).

El Magdaleniense Superior o Magdaleniense Final se extiende entre el 13.000 y el 10.700 BP, se trata del último periodo cultural del Paleolítico Superior. Este periodo transcurre durante el inicio de la deglaciación, geológicamente se inscribe en un periodo de transición en el cual el nivel marino comienza a ascender rápidamente. Este proceso viene motivado por la retirada del frente polar del Atlántico Noroeste lo que permitió un leve ascenso de las temperaturas y flujo de humedad hacia el continente europeo. Sin embargo, entre el 12.900 y el 10.500 BP y coincidiendo plenamente con el Magdaleniense Inferior, se produjo un repunte en las condiciones frías, conocido como Dryas Reciente. Existen varias teorías para explicar este fenómeno. Una de ellas combina el drenaje del lago Agassiz, formado como consecuencia del deshielo del manto Laurentino durante el interstadial anterior, con el impacto del cometa Clovis en Norteamérica. El primer fenómeno, una emisión repentina y masiva de agua dulce en el océano Atlántico, interrumpió la corriente termohalina (corriente marina salada que recorre a gran profundidad el Atlántico Norte, al llegar a latitudes tropicales se calienta, descarga el exceso de sal y asciende a la superficie, formando la Corriente del Golfo), lo que produjo el enfriamiento del Atlántico Norte. Este fenómeno, combinado con los efectos del choque de un asteroide y la masiva emisión de polvo en suspensión a la atmósfera, puede explicar un repentino enfriamiento del hemisferio norte en unas pocas décadas. Sin embargo, queda sin aclarar el porqué de la existencia de un fenómeno coetáneo en el hemisferio sur (Rensen & Isarin, 2001).

Las consecuencias de esta pulsación fría, fueron un descenso de las temperaturas a escala global durante 2.500 años. La finalización del Dryas Reciente es también objeto de debate. Una teoría apunta al desarrollo del Manto Laurentino y en consecuencia, al cese del flujo masivo de agua dulce en el Atlántico Norte, lo que llevó a la restitución de la corriente termohalina. Una masiva emisión de agua dulce en el norte del Atlántico produciría una menor concentración de sal, en consecuencia el agua marina fría y salada no descendería a mayores profundidades y dejaría de transitar hacia el trópico. El resultado sería que, en pocos decenios, se produciría el cese de la Corriente del Golfo y el enfriamiento de Norteamérica y Europa. En el marco cultural del Paleolítico Superior final en el cantábrico, estos fenómenos marcarían el tránsito entre el Magdaleniense Inferior y el Aziliense.

En la Cornisa Cantábrica, el clima durante el Magdaleniense Inferior presenta distintos periodos, una primera fase fría y seca, seguido de un repunte más húmedo, para finalmente comenzar el Holoceno Inferior (Preboreal) con unas condiciones aún más frías que las actuales, pero con mayor grado de humedad (Valdeolmillos, 2005).

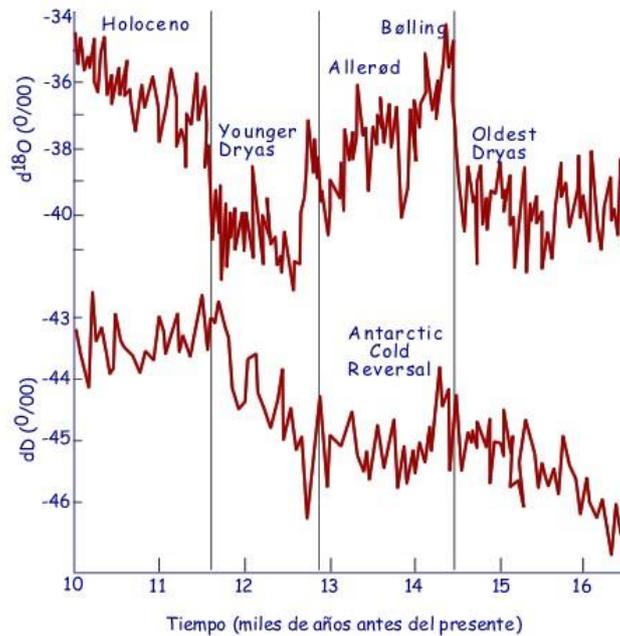
Las cavidades habitadas durante todo el Magdaleniense varían poco. Las principales con niveles del Magdaleniense Final son Ekain, Erralla, Urtiaga, Lumentxa, Bolinkoba, Aitzbitarte IV, Tito Bustillo, Rascaño, La Riera y La Paloma en el cantábrico o Duruthy y Dufaure en Las Landas. Así mismo, existen otras cuevas que son habitadas por primera vez en este periodo, caso de Zatoya o Berroberria. El espectro de macromamíferos en el Cantábrico, permanece invariable, con caza especializada de ciervo o cabra en función de la situación de cada cueva (valores superiores al 70-80%). A estos dos taxones se unen la presencia de caballo, bovinos, sarrío, corzo y jabalí, todas ellas especies euritermas. La existencia de condiciones climáticas rigurosas queda patente por la constante presencia de restos de reno. La importancia de esta especie en el sustento de los grupos humanos cantábricos se consideraba testimonial, ya que únicamente alcanzaba el 2% del registro arqueozoológico. Así mismo la aparición por primera vez de liebre variable (*Lepus timidus*) en Ekain, Erralla, Urtiaga y Rascaño, indica condiciones frías.

Como sucede en periodos anteriores, las condiciones del norte del Pirineo varían considerablemente respecto al Cantábrico. En Duruthy existen dos niveles bien diferenciados, el nivel V, escaso en la cantidad de restos, indica una mayor abundancia de caballo seguido de reno y bóvidos. El nivel VI, formado por más de 6.000 restos indica una caza especializada del reno (71,4%), seguida del ciervo (16%), bóvidos (9,4%), caballo (2,3%) y presencia puntual de cabra, sarrío, corzo y jabalí. En Dufaure también domina el reno (58%) seguido a continuación por ciervo (24%), bóvidos (7,3%) y caballo (6,9%) además de corzo y jabalí. Además, en ambos yacimientos ha sido documentada la existencia de zorro ártico (*Alopex lagopus*), claro indicador de climas fríos (Altuna, 2004).

La llegada del Holoceno (Preboreal) sucedió en torno al 10.500 BP. Sin embargo, desde el 11.000 BP había comenzado una nueva pulsación templada, con su correspondiente deshielo y ascenso del nivel marino (3 mm/año) (Ramil Rego et al., 2005). Es en este momento, final del Pleistoceno Superior e inicio del Holoceno, en el que ocurrió un cambio cultural. Hacia el 10.700 BP, el Magdaleniense dejó paso al Aziliense en la zona pirenaica y cantábrica

Los conjuntos de macromamíferos del Aziliense presentan una serie de características comunes, aumenta la presencia de ciervos, si bien la talla de la especie se redujo. También se hacen más frecuentes el corzo y el jabalí, asociados a la expansión del bosque caducifolio. Por el contrario, desaparece el bisonte, el único gran bóvido presente durante el Holoceno el uro (*Bos primigenius*)

Figura 4.3: Oscilaciones climáticas durante el Pleistoceno Superior Final



En los yacimientos en los que anteriormente era cazada la cabra, será sustituida por el ciervo. El caballo, que ya era poco frecuente, se convierte en raro, pero sin llegar a desaparecer por completo. Hasta hace pocos años se creía que el reno se extinguió en el Cantábrico a finales del Pleistoceno, algunos autores explicaban la presencia de este taxón en los niveles azilienses de Duruthy y Dufaure a través de la existencia de una población relicta en el oeste del Pirineo (Altuna, 1990). En la actualidad y con el hallazgo en Santa Catalina (Lekeitio, Vizcaya) y el descubrimiento de la acumulación paleontológica de Kiputz IX (Castaños J. et al., 2006; Castaños J. et al., 2012), ambos con importantes conjuntos de reno (*Rangifer tarandus*), permiten matizar esta teoría, ya que tal vez nos situemos ante una población, asentada desde el final del Pleistoceno Superior, cuyas migraciones abarcasen el Pirineo occidental y el Cantábrico Oriental.

El reno es una especie gregaria que anualmente recorre miles de kilómetros durante las migraciones primaverales y otoñales. Por tanto, el trayecto entre el Pirineo o Landas y este vizcaíno sería un área por la que podrían desplazarse sin dificultad. Más aun considerando que durante las primeras fases del Holoceno, la línea de costa se encontraba a varios metros bajo el nivel actual. Este fenómeno en el Cantábrico oriental implicaría la existencia de un litoral de geografía menos abrupta que el actual, lo cual permitiría el tránsito de rebaños migratorios en dirección este-oeste

4.3 Estudios Precedentes

Como ya mencionamos en la Introducción de este capítulo, a continuación vamos a detallar el contenido de las publicaciones existentes para los yacimientos tratados en

este trabajo. Únicamente tres de los yacimientos analizados: Lezetxiki (excavación bajo la dirección de J.M. de Barandiarán y actual intervención dirigida por A. Arrizabalaga y M^a José Iriarte), Labeko Koba (A. Arrizabalaga) y Ekain (J.M de Barandiarán y J. Altuna y posteriormente J. Altuna y J.M. Merino) fueron objeto de publicaciones en materia de Arqueozoología por Jesús Altuna. A estos hay que sumar la colaboración de K. Mariezkurrena, en los estudios de la fauna de Ekain y Labeko Koba. La contextualización arqueológica de los materiales recuperados en cada una de estas excavaciones fue realizada a cargo de los directores de cada una de estas excavaciones (Arrizabalaga & Altuna, 2000; Altuna & Mariezkurrena, 1984, 2000; Altuna & Merino, 1984; Barandiaran, 1957, 1960, 1963, 1964, 1965; Barandiaran & Altuna, 1965, 1966, 1967, 1970; Barandiaran & Fernández Medrano, 1956).

Otros yacimientos de más reciente publicación son la reseña sobre el conjunto de arte parietal de Astigarragako Koba (García Díez, et al., 2011), o la publicación por F. Etxeberría (1995) de los restos óseos de oso pardo recuperados en la sima de Illobi, cuyo análisis morfométrico y tafonómico vio la luz recientemente (Villaluenga, 2011).

La exposición de los yacimientos (Lezetxiki, Astigarragako Koba, Labeko Koba, Ekain, Illobi y Muniziaga) ha sido planteada en función de dos variables, por orden cronológico y por tipo de yacimiento. Por ello, cuando tratemos estos conjuntos lo haremos en el orden anteriormente expresado, ya que los niveles inferiores de Lezetxiki son los de más antigua adscripción, seguido por el nivel V de Astigarragako Koba, con materiales líticos del Paleolítico Inferior. Más recientes, del Paleolítico Superior inicial (Chatelperroniense), son los niveles basales de Labeko Koba y Ekain. Cronológicamente, en medio de estos cuatro conjuntos deberían situarse los yacimientos de Illobi y Muniziaga, ya que ambos presentan dataciones de 60.000 años BP y 50.000 años BP respectivamente. Sin embargo, al tratarse de acumulaciones estrictamente paleontológicas, hemos decidido tratarlos de manera separada con respecto a los otros cuatro conjuntos arqueológicos.

4.3.1 Lezetxiki

Se trata de uno de los yacimientos, si no el yacimiento arqueológico más singular del País Vasco. Esta cavidad, horadada sobre calizas por el arroyo Bostate en diversas fases de actividad, ha producido una compleja red de cavidades, conectadas entre sí. Esta red cárstica ha sido rellenada a lo largo de decenas de miles de años por sedimentos arcillosos, lo que ha originado que los materiales arqueo-paleontológicos encerrados en esta estratigrafía vayan desde el Pleistoceno Medio final hasta un nivel de enterramiento de la Edad del Bronce.

4.3.1 a Historia de las investigaciones

Antes de comenzar con el análisis de las publicaciones surgidas a raíz de la excavación de este yacimiento por parte de un equipo encabezado por J.M. de Barandiaran entre 1956 y 1968, haremos un breve repaso historiográfico del desarrollo de estas excavaciones. Como principal fuente documental, contamos con las propias memorias de J.M. de Barandiaran. En este trabajo publicado en 1978, los capítulos referidos a los trabajos realizados en Lezetxiki se localizan en los tomos XIII y XIV (Barandiaran, 1978). Hemos optado por mantener el orden cronológico de los trabajos desarrollados en Lezetxiki, ya que se trata del empleado por el autor y nos parece el de más fácil comprensión.

Excavaciones de 1956 a 1968

El estudio del yacimiento de Lezetxiki se remonta al año 1928 cuando Justo Jauregui realizó una primera cata arqueológica en la entrada sur de la cavidad, hallando un trozo de maxilar inferior y una “...*punta de pedernal de dorso rebajado*...” (Barandiarán, 1978a). Posteriormente, J.M. de Barandiarán desde el año 1956 comenzó una serie de campañas de excavación, en un principio meros sondeos, en los que de forma progresiva fue descubriendo la importante estratigrafía de este sitio.

Ya en el año 1956 fue profundizada una trinchera de más de 350 cm, en los cuadros 2B (-320 cm) y 3B. La superficie de excavación se situaba en la entrada sur de la cueva, una cuadrícula de 15 cuadros. En estos fueron identificados cinco niveles arqueológicos (I-V). El nivel I albergaba objetos tan heterogéneos como cartuchos de fusil de la Guerra Civil, carbones vegetales o fósiles. Arqueológicamente se trataba de un nivel sepulcral de la Edad del Bronce en el que fueron halladas “...*quince lascas en pedernal, varias láminas en pedernal, cuatro fragmentos lisos y negros de vasija de barro*...” (Barandiaran, 1978a). La Capa II se componía de “*tierra amarillenta muy compacta*”, de 170 cm de profundidad, separada a -140 cm por un nivel de cantos rodados y piedras. Fue recuperada una no muy abundante industria lítica (cinco raspadores, una raedera, un punzón y 50 lascas), que junto con la fauna ayudaron para determinar su pertenencia al Magdaleniense.

El nivel III, también estaba compuesto por tierra arenosa amarilla, pero menos compacta que la capa anterior. En este nivel de dos metros de potencia apareció un variado conjunto lítico, así como herramientas en arenisca, ofita o cuarcita, carbones vegetales, fragmentos de ocre, además de variados restos de ungulados y “*fieras*”. Todo el nivel fue clasificado como “Musteriense Superior”.

La matriz de la Capa IV estaba formada por tierra arenosa oscura con un espesor de 40 cm, en ella se localizó una industria lítica cuantitativamente escasa, “*pedras arriñonadas*” y trozos de carbón (Barandiarán, 1978a).

Excavaciones de 1957 a 1960

En los años sucesivos de 1957, 1959 y 1960 se mantuvo el planteamiento de excavación presentado en 1956. Al conocerse en profundidad la secuencia estratigráfica, descrita en 1956, se procedió a ampliar la superficie de excavación en las bandas: 1, 2, 4, 5, 6 y 7, habiéndose excavado en 1956 la banda 3. La excavación de esta banda continuó, y en el cuadro 3A se alcanzaron los -5,65 metros y en el 2B -4,65 m bajo el punto 0. La división estratigráfica se mantuvo sin alteración con respecto a lo observado en la trinchera inicial. El nivel III (Musteriense Final) fue del que se obtuvo registro material más profuso.

Excavaciones de 1961 a 1962

Durante los años 1961 y 1962 se procedió a la excavación de las bandas 5, 7 y 9. En el año anterior, se había intervenido sobre las dos primeras, mientras que la banda número 9 no había sido aún removida. De este modo al final de la campaña de 1961 en la banda 5 se alcanzaron los 5,85 metros de profundidad. Es de destacar que por primera vez se menciona la existencia de concentraciones de materiales en la estratigrafía de Lezetxiki, como la existencia de cantos de caliza, fosfatos u oligistos. En la campaña de 1961 no se alcanzó la roca madre. Por ello, en 1962 se continuó la excavación de los mismos sectores, llegándose al final de la campaña de excavaciones de aquel año al cuadro 7A una cota de -625 cm respecto al punto 0 (Barandiarán, 1978b).

En las excavaciones de la campaña de 1962 se realizó una revisión estratigráfica, en la que se identificaron varios subniveles dentro de cada uno de los niveles anteriormente mencionados: El nivel I fue dividido en la “...*tierra arcillosa muy apelmazada al principio y brecha de cascajo en la base...*” (Barandiarán, 1978c) emplazado entre los 35 y 85 cm de profundidad. Barandiarán también menciona la existencia de varios huesos además de “*un molar de cabra montés*” y varias piezas líticas. El subnivel Ib comprendía desde los 85 a los 110 cm de profundidad. Sedimentológicamente su composición era “...*tierra dura con pedruscos calizos*”, siendo el primer nivel estéril de los existentes en Lezetxiki. El nivel II presentaba una potencia de 90 cm (110-200 cm) y estaba compuesto por “...*tierra compacta, algo oscura, con algunos huesos de gamuza, de ciervo y lobo...*” (Barandiarán, 1978c) además de la existencia de once piezas líticas.

El nivel III también fue dividido en dos subniveles, IIIa y IIIb. El primero presentaba 80 cm de espesor (200-280 cm) y se componía de “...*Tierra arcillosa dura con gravera de limonitas en el cuadro 7B, algunos cantos calizos y uno de ocre...*” El conjunto arqueozoológico se hizo un poco más prolijo “...*algunos huesos como el calcáneo de gamuza, falange de ciervo, mandíbula de lepórido, canino de carnívoro, colmillo de lobezno, incisivo de roedor y cañon de bóvido...*” (Barandiarán, 1978c), además de 12

instrumentos líticos y 41 lascas. El subnivel IIIb era de poco espesor, 25 cm y arqueológicamente estéril, a excepción de algunos huesos de carnívoro y lepórido.

El nivel IV fue dividido en tres subniveles, IVa, IVb y IVc. El subnivel IVa se situaba entre los 305 y los 318 cm de profundidad. En este se hallaron tres útiles líticos y 14 lascas, además de “...huesos de ciervo, varios de carnívoro y mandíbula de lepórido...”. El subnivel IVb (318-330 cm) era arqueológicamente estéril, mientras que el IVc de 40 cm de espesor (330-370 cm) estaba formado por “...tierra floja arenosa con algunas concreciones fosfáticas y restos de oso, ciervo y de rebeco” (Barandiarán, 1978c). Es en este subnivel cuando se menciona por primera vez la presencia de abundantes restos de úrsidos. El registro arqueológico se componía de 6 útiles y 9 lascas, siete en pizarra y dos en sílex.

En el nivel V fueron identificados dos subniveles, Va y Vb. El primero era una acumulación paleontológica con restos de oso, gamuza y ciervo, pero sin útiles líticos. El subnivel Vb, de mayor espesor, (480-540 cm) parece tratarse de un nivel de desprendimiento “...comprende 50 cantos calizos (de un promedio de 64 cm³ cada canto), 1 de arenisca y de limonita en cada 10 litros...” además de huesos de oso, un molar de gran bóvido e incisivos de lepórido, junto con un útil óseo y 3 útiles líticos (Barandiarán, 1978c).

En cuanto al nivel VI, éste fue excavado por primera vez en el año 1962. Fue profundizado hasta los 620 cm, situándose el techo a 540 cm. Se trataba de una acumulación de “...tierra arenosa, a ratos cementada...” con “...huesos de oso, de jabalí y de bóvidos...” teniendo que añadir un total de 45 útiles líticos, cuatro cantos y 8 fragmentos óseos con modificaciones para ser empleados como útiles “...2 colmillos de oso cortados en forma de cincel...”

Excavaciones de 1963

Durante la campaña de 1963, la excavación de Lezetxiki continuó en las bandas 5 y 7, donde en la campaña precedente se habían alcanzado los 500 y 620 cm de profundidad en los cuadros 7C y 7a. También se continuaron excavando las bandas 3 y 4 en las que se había concluido la campaña de 1962, con una profundidad de 560 y 300 cm.

En el año 1963 el cuadro 7A fue profundizado hasta los 880 cm. Sin embargo, los últimos 50 cm estaban compuestos por “...una brecha de guijarros calizos y areniscos (estos alóctonos) muy cementados...” Continuando el perfil de la cueva, se excavó hacia el norte en los cuadros 9A y 11A, encontrándose en la base de la estratigrafía “...un hueco o boquete que comunica con una cueva de grandes dimensiones, probablemente cerrada desde una época anterior al Musteriense de Lezetxiki...” (Barandiarán, 1978d)

Entre los nuevos niveles arqueológicos documentados durante esta campaña cabe mencionar el nivel VI, del que se inició la excavación en 1962. Presenta un desarrollo de

90 cm (560-650 cm), y se caracteriza por componerse de "...tierra arcillosa y numerosos cantos rodados..." y abundante materiales arqueozoológicos "...huesos de oso, de bisonte, de león, de caballo y de ciervo...", además de un reducido conjunto lítico. En cuanto al nivel VII (650-850 cm), se trata de "... tierra arcillosa con guijarros y huesos formado por brecha fuertemente cementada..." y abundante material óseo "...huesos de oso, de corzo, de bóvido y un molar superior de rinoceronte...", además de una punta en sílex, dos lascas y un hueso apuntado en ambos extremos (Barandiaran, 1978e).

Excavaciones de 1964

La campaña de excavaciones de 1964 comenzó con el descubrimiento de la acción de los furtivos en la entrada de la cueva de Leibar (cavidad hallada el año anterior bajo el resalte rocoso de entrada superior). Dicha cueva fue explorada en su totalidad y en el cuadro 9C fue hallado un húmero humano "...el húmero que hallamos en 9C, en la entrada misma de la cueva de Leibar, a 870 cm bajo el nivel cero de nuestra cantera..." Así mismo, fue realizada una recogida de material óseo para su datación absoluta "...particularmente en 9C 870, para diversos análisis, como carbono 14, uranio, nitrógeno y flúor..." (Barandiaran & Altuna, 1978a)

Figura 4.4: Secuencia estratigráfica de Lezetxiki

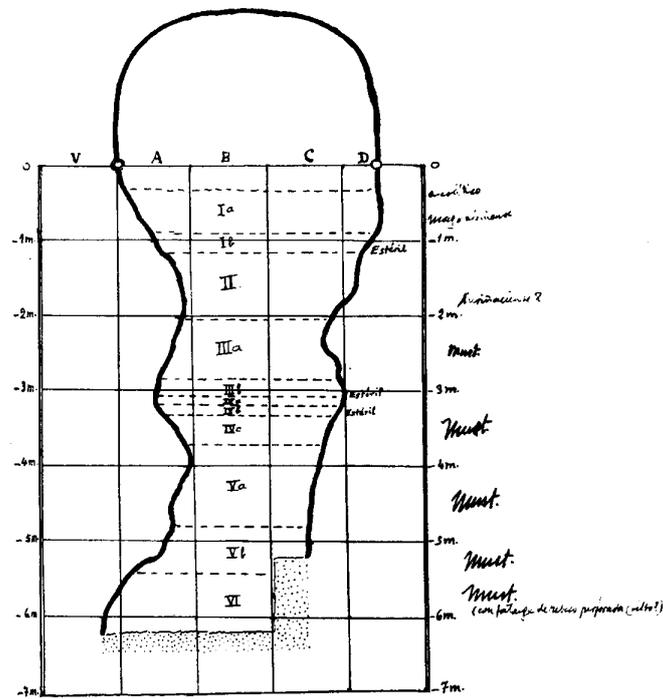


Fig. 4 bis.-Corte vertical del yacimiento prehistórico de Lezetxiki en S 17, o sección de las bandas 5 y 7 señaladas en la figura 1.

Corte de la excavación de Lezetxiki, bandas 7-9, en el año 1962. (Barandiarán, 1978c).

Esta campaña de excavación, fueron abiertas las bandas 6 y 8, cuadros B,C y D en la primera y B, C en la segunda, alcanzando al finalizar la campaña los 440 cm en la primera

y los 408 cm en la segunda. Así mismo, los últimos días de la campaña fueron consagrados a la excavación del tramo inferior de la secuencia estratigráfica en las bandas 9 y 11 (A, B y C) en los que se alcanzaron 980 cm de profundidad hasta llegar a la roca madre, lo que permitió conocer el corte completo del yacimiento en las bandas siete y nueve. Desde un punto de vista arqueológico, esta campaña fue útil para documentar con mayor exactitud los restos arqueológicos y faunísticos existentes en los niveles III, IV y V.

Excavaciones de 1965

En 1965, se comenzó una nueva fase en la excavación de Lezetxiki. En las bandas tres, cinco y siete se continuó la excavación de la superficie abierta en las actuaciones anteriores, alcanzando entre los 645 y los 750 cm de profundidad. En el cuadro 9D se llegó a los 880 cm y en el 11C a los 960 cm. Un nuevo nivel sedimentario (nivel VIII) se localizaba en el interior de la cueva de Leibar. Debido a la estrechez del área de excavación, y con el objetivo de conocer el desarrollo estratigráfico de la secuencia y para *"...alcanzar una visión completa del yacimiento arqueológico y tener bastante espacio para movernos libremente al llegar a zonas profundas del relleno..."* (Barandiaran & Altuna, 1978b) se procedió a la excavación de las bandas 8, 10, 12, 14, 16 y 18. Sin embargo, al situarse estas bandas en una ladera, la cota en la que se inició la excavación era sensiblemente inferior al punto 0. De este modo, la banda 10 se encontraba 160 cm por debajo y la 18 a 260 cm.

Excavaciones de 1966

En el año 1966, se continuó la excavación de la superficie abierta el año anterior. Se procedió a la extracción en capas de 10 cm de espesor, alcanzando los 415 cm en la banda 6 entre los 400 y los 440 cm en la banda 8 y entre los 470 y 513 cm en la banda 18. Sin embargo, debido a la pendiente del terreno, ambas cotas pertenecen al nivel IIIa. Como hallazgos más relevantes de esta campaña han de mencionarse dos piezas dentales humanas, atribuidas a la especie *H. neanderthalensis*, un premolar (16A-488) y un molar (16C-503). También habían aparecido previamente en el cuadro 16C-490 varios fragmentos óseos quemados, así como una amplia serie de restos líticos atribuidos al Musteriense: *"...la industria musteriense del nivel IIIa comprende, en proporción bastante elevada, diversos tipos de raedera; menos frecuentes...son las piezas denticuladas, las hachas...las puntas unifacialmente talladas: el conjunto del material semeja un Musteriense del tipo llamado de La Quina."* (Barandiaran & Altuna, 1978c).

Excavaciones de 1967

Durante la campaña de 1967, desarrollada como todas las anteriores durante el mes de agosto, se procedió a la excavación entre las bandas 6 y 18, alcanzando una profundidad máxima (en la primera de 590 cm y en la segunda de 680 cm bajo la cota 0). Esto implicó

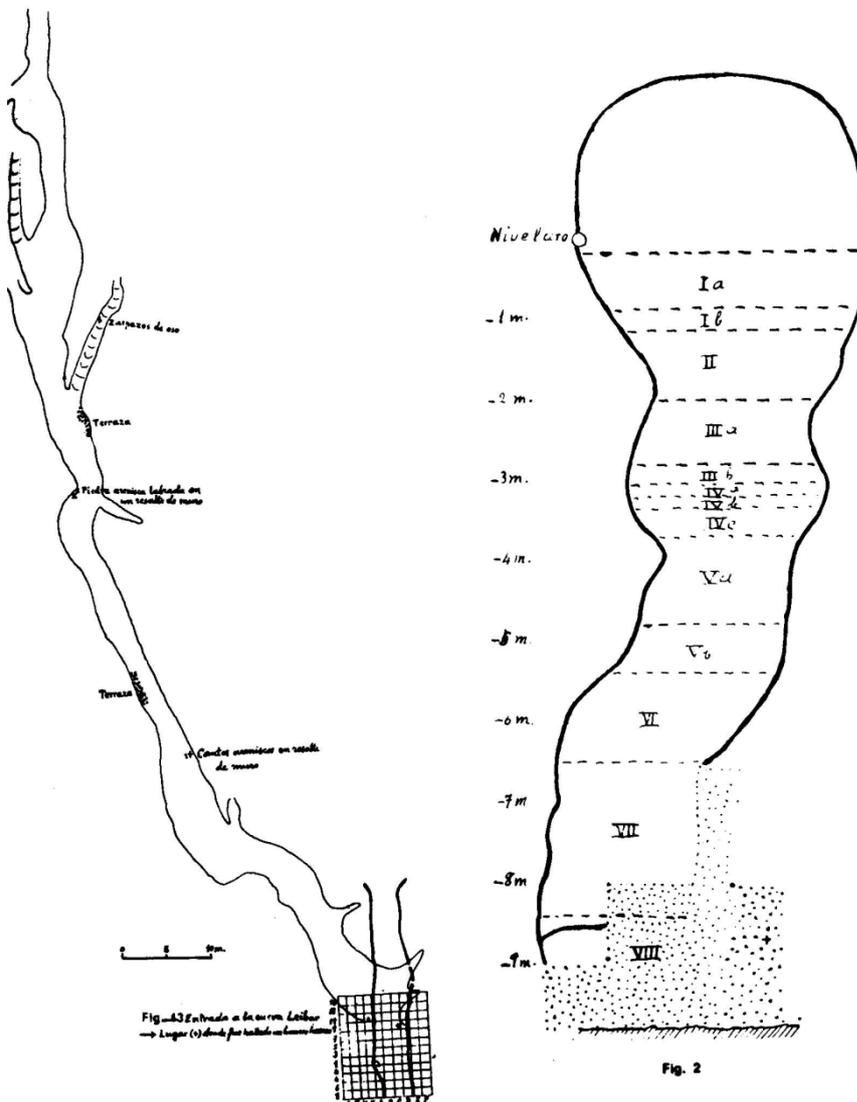
la excavación de los subniveles IIIa, IIIb, IVa, IVb y IVc. Acerca de la conservación de los restos óseos de los subniveles IIIa y IVa, J.M. de Barandiarán nos informa de la presencia de 558 esquirlas óseas indeterminables en los 20 cm excavados del nivel IIIa durante este año, junto a la presencia de bolsadas de fosfatos en los cuadros 10B y 14C en el IIIb. En el subnivel IVa, es detallada la existencia de 148 esquirlas no determinables, mientras que en el subnivel IVc se detalla el hallazgo de un nivel de desprendimiento “...grandes bloques de caliza caídos del muro W. ocupaban, en casi su totalidad, nuestra cantera de este año, tanto en este nivel como en parte del inferior. Este empedrado que en varios sitios tenía espesor de un metro...” (Barandiarán & Altuna, 1978d) que dividía este subnivel y el nivel V. Las citas de presencia y cuantificación de los restos óseos no determinables es de gran importancia, ya que estos no fueron recogidos y por tanto, es una información de la que hemos carecido al abordar el estudio de los materiales de Lezetxiki.

Excavaciones de 1968

En el año 1968 se emprendió la que fue la última campaña de excavaciones del yacimiento de Lezetxiki, hasta el comienzo del actual proyecto de excavaciones e investigación, encabezado por A. Arrizabalaga y M^a J. Iriarte. Esta fase comenzó en 1996 y que ha continuado desarrollándose ininterrumpidamente hasta el año 2012 (Arrizabalaga & Iriarte, 2011). Es de mencionar el completo abandono que sufrió el yacimiento entre el fin del primer proyecto y arranque del segundo. La cavidad, desprovista de cualquier clase de protección, fue reiteradamente visitada por curiosos y excavadores amateur quienes deterioraron considerablemente el perfil de la banda 18. Todo ello, además del estudio de las múltiples incógnitas dejadas por la primera excavación, fue lo que motivó a A. Arrizabalaga a retomar el proyecto de investigación en 1996.

Durante el año de 1968, se procedió al alzado del nivel de bloques que definía la división entre los niveles IVc y Va, asociados a un importante conjunto de huesos de oso y león de las cavernas. Este tipo de fauna continuará en el subnivel Vb, además de algunos restos de ungulados y útiles líticos. Ésta también fue la composición del nivel VI (Barandiarán & Altuna, 1978e). La base de este último se asienta sobre la roca madre en las bandas 1, 2, 3 y 4, debido a este hallazgo se concluyó que la formación de las secuencias estratigráficas del extremo norte y sur del yacimiento eran independientes. A pesar de existir un contexto sedimentario sin excavar (nivel VII) se abandonaron los trabajos en el lado sur. En el extremo norte, aún quedaban algunos cuadros intactos desde las campañas de 1963 y 1964 se procedió a ultimar la excavación de los niveles VII y VIII en el interior de la cueva de Leibar, donde fueron hallados huesos de bisonte.

Figura 4.5: Planimetría de sistema kárstico de Lezetxiki y secuencia estratigráfica



Izquierda: Cuadrícula de la excavación de Lezetxiki y topografía de la cueva de Leibar. Derecha: corte vertical de la secuencia estratigráfica de Lezetxiki, bandas 7-9. El símbolo + a la derecha del nivel VIII indica la situación del hueso humano. (Barandiarán & Altuna, 1978a)

4.3.1.b Publicaciones

Tras la finalización de las labores de campo en Lezetxiki, se sucedieron una serie de publicaciones, fruto del estudio de los especialistas de aquellos materiales recuperados en este yacimiento. Por orden cronológico, destaca el trabajo sedimentológico realizado por los profesores Kornprobost y Rat (1967), investigadores de la Universidad de Dijon quienes muestrearon los niveles arqueológicos de Lezetxiki durante el verano de 1967, publicándose en el número de ese mismo año de la revista *Munibe* los resultados de dicho muestreo y su posterior análisis. Cinco años más tarde vio la luz otra obra de referencia que tuvo como componente fundamental el estudio de los restos óseos de Lezetxiki, en el contexto de otros yacimientos de Gipuzkoa. Este trabajo fue realizado

por J. Altuna en el seno de su tesis doctoral, publicado en 1972 como número monográfico de la revista *Munibe* (resultados que detallaremos posteriormente). Así mismo, Lezetxiki resultó ser uno de los yacimientos de referencia en el desarrollo de algunas de las técnicas pioneras en aquella época. Lezetxiki fue un yacimiento clave en el desarrollo de los estudios de microfauna (Chaline, 1970). Este estudio incluyó la primera cita de *Plyomis lenki* y presencia de otro interesante conjunto de especies, a su vez recogido en la tesis doctoral de J. Altuna (Altuna, 1972).

El estudio sedimentológico de Kornprobost y Rat (Kornprobost & Rat, 1967) fue realizado sobre los niveles más recientes, aquellos que habían sido excavados cuando fue realizado el muestreo en 1964. El nivel VI correspondió a un periodo templado y húmedo, la base del nivel Vb mostraba la existencia de un primer enfriamiento intenso y un descenso del nivel de humedad, seguido en el techo del Vb y la base del Va de un atemperamiento climático, constituyendo un periodo seco. La parte inicial del nivel Va y el nivel IV se desarrollaron en un ambiente frío y húmedo, mientras que las características del nivel III, según estos autores, eran más templadas y poco húmedas, por lo que se considera todo el nivel III de un periodo homogéneo. Kornprobost y Rat, concluyen su lectura sedimentológica interpretando que las muestras Q, P y O procedentes del nivel I se adscribían en el Würm IV. La muestra L, situada en el hiato entre el nivel II y el IIIa, se formó durante el Würm III. La muestra J de Kornprobost y Rat, abarcaba la mitad basal del subnivel IIIa, el nivel IIIb, el nivel IV y el techo del nivel Va, todo este importante paquete sedimentario se habría formado a lo largo del Würm II. En este mismo periodo se formó el nivel Vb, si bien en el estudio sedimentológico este quedaba en una muestra separada (Kornprobost & Rat, 1967).

Finalmente, J. Altuna (Altuna 1972) llega a la conclusión de que existe una relación entre las observaciones macroscópicas y el estudio sedimentológico. Las primeras fueron realizadas por J.M. Barandiarán, en las que identificó la división de los niveles sedimentarios mediante la localización de niveles con cantos, producto de fenómenos crioclásticos. Estos niveles, producidos por pulsaciones frías se encuentran a 40-60 cm, 160-190 cm, 330-380 cm, 480-530 y por último, en el nivel VII a 800-900 cm bajo la cota 0, lo que Altuna interpreta como la primera pulsación fría del Würm I. *“Estos tramos corresponden con la base del nivel Ia, base del II, IVc, Vb y VII... el análisis de Kornprobost y Rat no alcanza el nivel VII del sedimento por no haber sido excavado aún cuando él tomó las muestras. Esto parece indicar que la capa H de Kornprobost es aún Würm II y que el nivel VII sería Würm I. Los sedimentos que taponaron la entrada de la cueva de Leibar son los del nivel VIII, probablemente Riss-Würm y los de la base del nivel 7.”* (Altuna, 1972) Con ello se interpreta que la sedimentación de Lezetxiki se inició durante el Riss-Würm, es decir durante el Pleistoceno Medio final y se prolongó hasta las últimas fases del Pleistoceno Superior.

Tres años más tarde, en 1970, fue publicado el estudio antropológico de los dos restos humanos hallados en Lezetxiki. Dos de estos fueron identificados como un molar (16C-505) y un premolar (LZ.16A-488.70-O) de *Homo neandertalensis*, debido a su importante tamaño y a la existencia de taurodontismo en el molar. La presencia de una sola raíz es una característica ampliamente difundida entre los neandertales, mientras que entre los humanos modernos es residual (Basabe, 1970).

Sin embargo, la presencia de estos restos en una situación estratigráfica confusa, Basabe los sitúa en el nivel IV. Las características del proceso sedimentario dificulta la adscripción a uno u otro nivel. El buzamiento de los niveles y la situación de cada pieza en extremos opuestos de la banda 16, colocan al molar (-505 cm) y al premolar (-488 cm) entre la base del nivel III y el techo del nivel IV, lo que ha dado lugar a cierta confusión. En función de los autores que han revisado la industria lítica de cada uno de estos niveles, la asignación cultural, especialmente del nivel III ha pasado desde el Paleolítico Medio Final (Musteriense o Musteriense Charantiense) (Baldeón, 1987; Barandiarán, 1967; Barandiarán & Altuna, 1978) al Paleolítico Superior Inicial (Auriñaciense-Perigordense, Auriñaciense Superior o Auriñaciense) (Altuna, 1972; Altuna et al., 1982; Arrizabalaga & Iriarte, 2011). Los datos obtenidos durante el presente proyecto de excavaciones en Lezetxiki, la “...brecha de oligistos y limonitas” que es indicada limitarían lo subniveles IIIb y IVa.

Recientemente el nivel III (IIIa y IIIb) ha podido ser datado mediante C14 gracias al desarrollo del pretratamiento de ultrafiltración en el laboratorio de radiocarbono de la Universidad de Oxford (Maroto et al., 2012). Esto ha permitido confirmar la pertenencia del subnivel IIIa (con contexto industrial y faunístico) al inicio del Paleolítico Superior Inicial, mientras que el subnivel IIIb (sin elementos industriales) sería coetáneo al Paleolítico Medio final. Un espacio de 12.000 años entre ambos subniveles sólo puede ser comprendido por la existencia de un fenómeno erosivo intermedio, testigo del cual sería la existencia de un horizonte de guijarros y limonitas, acumulación producida por la presencia de una corriente de agua, con capacidad erosiva en unas fases y acumulativa en otras. Por consiguiente, la presencia de ambas piezas dentales en la banda 16 de Lezetxiki entre los subniveles IIIb y IVa quedaría esclarecida.

El otro resto óseo humano hallado durante la primera fase de excavaciones en Lezetxiki fue un húmero humano. Este resto fue hallado durante la campaña de excavación del año 1964, en la entrada de la boca de la cueva de Leibar. Como hemos descrito anteriormente, esta cavidad se encontraba colmatada por la secuencia sedimentaria de Lezetxiki (VII-I) lo que desde un principio ofreció una datación mínima a este resto, musterriense o anterior.

Este húmero humano presentaba un alto grado de mineralización, y debido a su morfología y medidas, fue atribuido a una mujer “*premusterriense*” (Basabe, 1966). Sin embargo en las publicaciones en las que se hace referencia a este hallazgo (Barandiarán,

1978e; Barandiarán & Altuna, 1978a) su localización se halla dentro del dintel de entrada de la cueva de Leibar. Sin embargo, Altuna en su tesis doctoral (Altuna 1972) menciona que este hueso fue hallado en la base del nivel VII, dentro del tapón sedimentario que colmataba la entrada de la cueva de Leibar y no en el seno del nivel VIII, sedimentos del interior de esta cueva “...los niveles Musterienses inferiores son pobres, especialmente el VII, que solo proporcionó unas pocas piezas en el cuadro 7A a 830 cm de profundidad bajo el nivel 0. En la base de este nivel y en la zona que taponaba la entrada de la cueva de Leibar apareció el húmero humano neandertaliano publicado por Basabe.” (Altuna, 1972). Unas páginas después, afirma que este fósil se localizó en el nivel VIII, “El nivel VIII al que pertenece el húmero neandertaliano hallado en esta cueva parece pertenecer al interglaciar Riss-Würm...” (Altuna, 1972).

Basabe, autor del estudio antropológico no ayuda en la situación estratigráfica del resto “...debajo de todas las capas musterienses...” (Basabe, 1966), por lo que cabe plantearse si el nivel VII podía ser considerado musteriense, como consecuencia de la escasez de materiales que presentaba. Por tanto, la adscripción del húmero, no quedó ni mucho menos resuelta en el curso de este estudio, siendo éste uno de los puntos que llevó a plantear un nuevo proyecto de excavación a partir de 1996.

Años más tarde, se procedió al muestreo del conjunto sedimentario de Lezetxiki, con el objetivo de realizar un estudio palinológico. M. F. Sánchez-Goñi realizó tal estudio a partir de 1985 (Arrizabalaga & Iriarte, 2011), publicando los resultados obtenidos en 1991 (Sánchez-Goñi, 1991). El muestreo palinológico se realizó 17 años después a la finalización de los trabajos de campo, efectuándose en las bandas 11-13, en una localización contigua al muestreo sedimentológico. Fueron recogidas 77 muestras, de las cuales únicamente 39 fueron válidas. Con ellas, esta autora estableció un total de ocho fases climatológicas (a, b, c1, c2, estéril, c3, d, estéril y e) (Sánchez-Goñi, 1999; Arrizabalaga & Iriarte, 2011). De este modo la “zona a” correspondería a los niveles inferiores, el nivel Vb se dividiría entre la “zona b” y parte de la “zona c1”, el nivel Va sería la “zona c2”, mientras que la “zona c3” abarcaría los subniveles IVb y IVa. La “zona d” ocuparía el nivel IIIb y la “zona estéril” y la “zona e” se hallarían en los dos niveles superiores II y I.

Esta autora interpreta unas condiciones ambientales benignas en los niveles más antiguos, con formaciones de bosque caducifóleo similares al actual bosque atlántico (este bosque estaría dominado por *Pinus*, *Quercus* y *Castanea*). La “zona b”, resultó ser escasa en polinomorfos, lo único que esta autora puede afirmar es la existencia de un grave deterioro climático. Las zonas “c, c1 y c2” vuelven a presentar un atemperamiento, pero la última fase de este periodo muestra un paulatino descenso de los pólenes arbóreos (*Quercus*, *Castanea*, *Tilia*, *Juglans* o *Corylus*). Finalmente, la “zona d”, nivel IIIb destaca por el neto contraste existente respecto a la fase anterior. Los pólenes arbóreos escasean, siendo la especie dominante la *Artemisia*, género de plantas estépicas y de

gran resistencia al frío, evidenciando un deterioro climático que se prolongará en los niveles superiores (Sánchez-Goñi, 1987, 1991; Arrizabalaga & Iriarte, 2011).

Como hemos observado, tras el cierre de las excavaciones en 1968, las publicaciones relacionadas con Lezetxiki no cesaron. Durante las décadas posteriores y hasta el comienzo del nuevo proyecto de investigación, los trabajos de investigación en los que se hacía referencia a unos u otros materiales procedentes de la cueva de Lezetxiki fueron abundantes. Las industrias en hueso del Paleolítico Superior fueron analizadas por J. Mujika (1983, 1991), las industrias líticas del Paleolítico Superior fueron estudiadas por X. Esparza (1985) y posteriormente por A. Arrizabalaga (1995, 2006), así mismo el conjunto lítico de los niveles musteriense fue estudiado por A. Baldeón (1987, 1993). Posteriormente, X. Esparza trató de realizar una reconstrucción espacial del yacimiento a partir de los datos disponibles (1986)

Como consecuencia del nuevo proyecto de excavación e investigación dirigido por a partir de 1996 por A. Arrizabalaga y en colaboración con M. J. Iriarte a partir de 2000, las publicaciones relacionadas con Lezetxiki volvieron a tener vigencia. En un primer momento, se realizó una recapitulación de los datos disponibles en el momento de retomar los trabajos (Arrizabalaga, 2006; Arrizabalaga et al., 2005) desde un punto arqueológico y geocronológico (Falguères et al., 2005/06). Posteriormente, las publicaciones relacionadas con este yacimiento han ido aumentando, a medida que los restos iban aflorando y los datos son más abundantes en el estudio de los restos recuperados en la nueva intervención. En el año 2009 pudimos colaborar en el análisis comparativo de las ocupaciones alternantes entre humanos y carnívoros en los yacimientos de Labeko Koba y Lezetxiki (Arrizabalaga et al., 2009) y en un futuro inmediato será publicado otro trabajo arqueozoológico en el que se relacionan las ocupaciones humanas (Paleolítico Inferior) y de úrsidos en los yacimientos guipuzcoanos de Astigarragako Koba y Lezetxiki (Villaluenga et al., 2012)

4.3.1.c Descripción de la cavidad y de su contexto

El tramo medio del río Deba transcurre en la que se sitúa Lezetxiki presenta multitud de yacimientos

Yacimientos del entorno

En este mismo entorno se encuentra la cueva de Labeko Koba. Por tanto, la dispersión geográfica del yacimiento descrita a continuación vale, tanto para Labeko Koba, como para Lezetxiki.

La comarca del Alto Deba se encuentra en el extremo sudoccidental de Gipuzkoa, siendo limítrofe con Aramaiona y las estribaciones del Gorbea, provincia de Álava, por el sur. Al oeste se encuentra la comarca vizcaína del Duranguesado y al este la comarca del Alto

Deba, emplazada parte de esta, en un amplio valle con una única salida a través del valle del río Oñati en su confluencia con valle del Deba.

Los depósitos arqueológicos más frecuentes son los megalitos (dólmenes y túmulos que fueron construidos entre el Neolítico y la Edad del Bronce), formando la estación de Udala-Intxorta en la frontera entre Bergara y Mondragón, además de abundantes cuevas sepulcrales. Entre los yacimientos más singulares se encuentra el poblado fortificado de Murugain, de la Edad del Hierro.

A cuatro kilómetros aguas arriba del casco urbano de Arrasate, en el valle del río Aramaiona se encuentra la colina de Bostate. En ella fueron descubiertos y excavados una serie de yacimientos. El primero de ellos es la cueva de Lezetxiki, junto a la cual se encuentra la cueva de Lezetxiki II. A escasa distancia se encuentra el abrigo de Kobatxo o Laminen Eskatza y el abrigo de Atxabal, con yacimiento del Calcolítico. En la cueva de Oterreta II ha sido recientemente documentada una ocupación magdalenense (Iriarte & Arrizabalaga, en preparación). En cuanto al abrigo de Lezetxikiko Harpea, situado a pocos metros del yacimiento principal, sabemos que es una prolongación de la secuencia de Lezetxiki. En este emplazamiento fueron descubiertos materiales musterienses. Casualmente, en la orilla izquierda del arroyo Kobate, el cual transcurre al pie del emplazamiento de Lezetxiki, fue descubierto el yacimiento de Artazu. Este, se situaba en una sima colmatada por una matriz arcillosa dentro de la cual fue hallada una interesante colección de industria lítica del Paleolítico Inferior (Arrizabalaga, 2005).

En un contexto más amplio, la ladera de Bostate se sitúa en las estribaciones del Udalaitz, en la cual además de las ya mencionadas, se localizan otras tres cavidades, Arlaban, Dolara y Txara Lezie I, las tres con materiales. A escasos kilómetros, en la cabecera del río Oñate, en las cercanías del santuario de Arantzazu, discurre el arroyo Jaturabe, en este emplazamiento se sitúan una serie de cavidades paleontológicas de gran interés, Arrikutz (Altuna, 1967, 1981; Torres, 1984), Hartzen Koba, Praidebaso 01, Kobailun o Potorrosin, entre otras. Todas ellas albergan importantes conjuntos paleontológicos, destacando en todas ellas la abundancia de restos de úrsidos.

El Udalaitz, se trata de la continuación del macizo calizo de la sierra del Anboto. Este cordal calcáreo se orienta en dirección noreste, albergando al menos dos cavidades con depósitos arqueológicos relevantes. La cueva de Bolinkoba (Abadiano) fue objeto de excavaciones en diversas fases. Fue la primera dirigida por J.M. de Barandiaran en los años veinte del siglo XX, retomándose las excavaciones en los años 40 del siglo XX. Actualmente, se está realizando una puesta en valor del escueto testigo restante. Estos trabajos están siendo encabezados por M^a José Iriarte (UPV-EHU). Esta cueva fue habitada durante el Paleolítico Superior (Iriarte, 2010).

Durante el Gravetiense y Auriñaciense, fue ocupada la cercana cueva de Askondo (Mañaria, Bizkaia) en la que en el año 2009 fueron descubiertas una serie de

manifestaciones rupestres. A raíz de dicho hallazgo y aconsejado por una larga serie de intervenciones incontroladas, fueron realizados una serie de sondeos dirigidos por D. Gárate y J. Ríos-Garaizar. En esta cueva ha sido identificada una primera ocupación de *Ursus spelaeus* y la ya mencionada antrópica durante el Paleolítico Superior (Castaños, et al., En prensa).

En las estribaciones del Gorbea, en su lado vizcaíno, se encuentran el abrigo de Axlor (González Urquijo et al., 2006), con intensas ocupaciones musterienses y la cueva de Balzola (Dima, Bizkaia), en la actualidad está en proceso de excavación por parte de Lydia Zapata (UPV-EHU), la cual presenta ocupaciones del Postpaleolíticas y del Paleolítico Superior (Zapata Peña et al., 2010).

En el norte del territorio alavés se encuentra el yacimiento al aire libre de Urrunaga, situado en la orilla del embalse homónimo (Sáenz de Buruaga et al., 1989), así como una colección lítica de materiales descontextualizados hallados en Murua (Zigoitia). El abrigo de Arrillor (Zigoitia, Álava) presenta niveles magdalenenses y musterienses (Hoyos et al., 1999). En la cercana cueva de Mairulegorreta XI, fue identificada una efímera ocupación del Paleolítico Superior, además de una serie de restos óseos y escasos efectivos de industria lítica adscrita al musteriense. Fueron identificados algunas evidencias del taxón *Gulo gulo* (Altuna & Baldeón, 1986). Entre los yacimientos arqueológicos situados en el norte de Álava únicamente quedan por citar las ocupaciones al aire libre de Pelbarte (Egino, Álava), con dos fases de ocupación del Auriñaciense y Gravetiense (Sáenz de Buruaga, 1996), y Prado (Burgeta, Álava) hábitat al aire libre del Gravetiense (Sáenz de Buruaga et al., 2005). Igualmente, en la zona media de la provincia han sido identificados una serie de abrigos bajo roca con ocupaciones antrópicas durante el Magdalenense, los abrigos de Martinarri, Socuevas (Alday Ruiz & Cava Almuzara, 2010) Atxoste (Alday Ruiz, 2005) y Berniollo (Barandiaran et al., 2006).

Por otro lado, en el macizo del Gorbea, son muy abundantes los conjuntos paleontológicos del macizo del Gorbea destacan los conjuntos de Mairulegorreta y Legorras (Laurino, 2007) con conjuntos de osos de las cavernas y Azóleta (Castaños, 2005) donde fue hallado un esqueleto de *Panthera leo*.

Secuencia estratigráfica

Anteriormente, hemos procedido a la descripción de la secuencia estratigráfica de Lezetxiki a través del comentario de las memorias de J.M. de Barandiáran. Por tanto, con el objetivo de no repetirnos, haremos un breve resumen de la composición de la secuencia.

Nivel I, se trata de un conjunto alterado, fueron hallados objetos históricos y protohistóricos, junto con un enterramiento de la Edad del Bronce, además de elementos adscritos al Magdalenense

El nivel II fue adscrito, gracias a la industria lítica recuperada al Solutrense.

Nivel III, fue dividido en los subniveles IIIa y IIIb, en su seno fue identificado un importante conjunto arqueozoológico y lítico. Se adscribió el subnivel IIIa al Paleolítico Superior Final, mientras que el subnivel IIIb a pesar de ser arqueológicamente estéril presentó gran cantidad de restos arqueozoológicos

En el interior del nivel IV, fue dividido en tres, IVa, IVb y IVc, el intermedio resultó arqueológicamente estéril, mientras que tanto el IVa, como el IVc fueron identificados como musterienses.

Dentro del nivel V fueron identificados dos conjuntos, Va y Vb, el primero una acumulación natural dominada por el oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*) y la segunda, de 60 cm de potencia, presentaba un conjunto lítico.

El nivel VI fue el último nivel excavado en la totalidad del yacimiento. Se desarrollaba entre los 540 cm y los 620 cm de profundidad, este extenso nivel se componía de un importante conjunto de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*), además de huesos supuestamente trabajados y útiles líticos musterienses.

Los dos niveles inferiores de la secuencia de Lezetxiki, VII y VIII únicamente fueron excavados en la mitad norte del yacimiento. Esto se debió al hallazgo de la cueva de Leibar, en la cual fue hallado un húmero humano. El hallazgo de este resto antropológico hizo que los esfuerzos se centrasen en el área de su descubrimiento, alcanzando en el interior de la cueva de Leibar una cota máxima de 980 cm bajo el punto 0 de la excavación. La composición de los niveles VII y VIII resultó ser paleontológica con un amplio conjunto de restos de *Ursus deningeri*.

Cronología absoluta

Las primeras dataciones absolutas obtenidas a partir de los materiales recuperados durante la primera excavación de Lezetxiki fueron siete. El nivel IIIa fue datado mediante carbono 14 (C14) convencional, (I-6144 19.340±700) considerándose demasiado reciente para el contexto cultural identificado, nivel II atribuido al Solutrense (Mariezkurrena, C. 1990).

Debido a la existencia de unos precedentes tan problemáticos, la contextualización geocronológica del yacimiento de Lezetxiki fue abordada desde el comienzo del actual proyecto de excavaciones dirigido por A. Arrizabalaga y M.J. Iriarte. Siendo conscientes de las limitaciones de cada método y de las problemáticas que presentaba el propio

yacimiento, desde un principio fue diseñado un programa de dataciones multidisciplinar (Arrizabalaga, 2006).

La determinación geocronológica de Lezetxiki trató de ser realizada a través de dataciones radiocarbónicas. Altuna (1972) publicó una primera fecha (I-6144 19.340±780 BP) considerada por el mismo, con respecto al contexto arqueozoológico del que procedía como aberrante. Posteriormente, A. Arrizabalaga realizó cuatro dataciones por C14 convencional y C14 AMS de los niveles, I, II y IIIa con materiales procedentes del perfil sur. Los resultados de estas pruebas (GrN-23695: 540±90; GrN-24207: 690±120; GrA-11507: 1380±50; GrA-11505: 8350±70) también fueron insatisfactorios (Falgueres et al., 2005-2006).

Sólo con el desarrollo del método de “ultrafiltración” en el *Oxford Radiocarbon Accelerator Unit*, ha sido posible conocer la edad de los niveles superiores de Lezetxiki. Concretamente fue objeto de análisis una selección de restos óseos indeterminables, procedentes de la excavación clásica, y seleccionados en 1991. Esta muestra procedía de los subniveles IIIa y IIIb, el primero contiene industria lítica y fauna, mientras que el segundo es arqueológicamente estéril. La aplicación de esta nueva metodología ha permitido adscribir cronoculturalmente ambos subniveles. El subnivel IIIa correspondería a una ocupación Auriñaciense (OxA-21837 34.550±190 BP, OxA-22021 29.250±320 BP y OxA-21838 30.830±380 BP), y el subnivel IIIb a una presencia musteriense (OxA-21715 >46.500 y OxA-46.700), confirmada por los conjuntos IVa y IVc (Maroto et al., 2012)

Los niveles (V, VI y VII) de la secuencia clásica trataron de ser datados a través de tres métodos absolutos (series de Uranio, de Torio y ESR). En tres fragmentos óseos indeterminables fueron empleando cada uno de los tres métodos citados. Las dataciones realizadas fueron denominadas IPH-LZ, con un orden correlativo entre IPH-LZ 01 e IPH-LZ 15. Las mediciones realizadas sobre cada esquirola ósea fueron: en nivel V (IPH-LZ 01, 02, 03 y 13), en el nivel VI (IPH-LZ 04, 05, 06 y 14) y para el nivel VII (IPH-LZ 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 15) (Falgueres et al., 2005-2006).

El método seleccionado para las muestras IPH-LZ 04, 07, 08, 09 y 10, fue las series de Uranio por espectrometría Alfa, en las muestras IPH-LZ 05 y 11 e aplicaron las series de uranio por espectrometría gamma basándose en la desintegración del Torio (Th^{230}) en el Uranio (U^{234}). Las mediciones realizadas a las muestras IPH-LZ 03, 06 y 12 emplearon la medición de las series de uranio por espectrometría gamma, pero con la variante de estar basadas en la búsqueda de la diferencia de velocidad en el crecimiento del protactinio (Pa^{231}) y el torio (Th^{230}), cuyo periodo de desintegración medio es de 75,2 Ka. Finalmente, las muestras IPH-LZ 13, 14 y 15 fueron objeto de datación a través de ESR, método poco después invalidado, ya que los huesos no constituyen un medio cerrado como lo son el núcleo de las piezas dentales (Álvarez-Alonso & Arrizabalaga, 2012)

Los resultados de las dataciones restantes, otorgaron una edad media al nivel V de 104,33 Ka, para el nivel VI de 239,66 Ka y para el nivel VII de 160,83 Ka. La presencia de una inversión entre los niveles VI y VII ha sido interpretada de distinta forma, una posible explicación es la procedencia de las esquirlas óseas, la muestra de I nivel VII proviene del sector norte del túnel. Así mismo, la amplia superficie excavada durante la excavación clásica y la identificación de alteraciones tafonómicas en la acumulación del nivel VI, colapso de la bóveda entre los niveles VI y VII o L y M de la actual excavación podrían contribuir a explicar esta inversión cronológica. Así mismo, este periodo coincide con cambios en la dinámica de ocupación del yacimiento, gran abundancia de *U. spelaeus* y cambios en la industria lítica. Todo ello nos hace situar el contexto cronológico del nivel VI en una cronología de entre 120 y 140 Ka (Álvarez-Alonso & Arrizabalaga, 2012).

En los niveles VII y VIII de la secuencia clásica Altuna (1972) identificó la presencia de *U. deningeri*. La presencia de este taxón puede ser empleada como referencia *post quem* del contexto en el que se sitúan estos niveles. Los ejemplares de esta especie más recientes provienen del OIS 7 (Döppes, et al., 2008) aunque según algunos autores podrían haber alcanzado el OIS 6. Así mismo, la aparición del *U. spelaeus* ha sido posterior a la desaparición de su antecesor el *U. deningeri*, sin embargo actualmente se baraja la posibilidad de que ambas especies coexistiesen durante algunas decenas de miles de años (Mazza & Rustoni, 1994; Valdiosera, 2006). En el yacimiento polaco e Bisnik Jakina se sitúa la cita más antigua de *U. spelaeus*, entre 270 y 200 Ka (Hercman, 2000), mientras que la desaparición de los últimos *U. deningeri* se sitúa en la fase final del Pleistoceno Medio, en torno al 150 Ka (Lazuén & Altuna, 2012), si bien no existen dataciones absolutas que confirmen este extremo, este es el principal argumento empleado por ambos autores para situar el techo del nivel VII en el final del Pleistoceno Medio, “...Consideramos que el nivel II se formó a finales del OIS 7 y la primera parte del OIS 6”. (Lazuén & Altuna, 2012: 47)

4.3.1.d Estudio de los macromamíferos

En el ámbito que abarca nuestra tesis doctoral el principal trabajo que tuvo la excavación de Lezetxiki fue la publicación de la tesis doctoral de J. Altuna “*Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Gipuzkoa*” publicada en la revista *Munibe* en 1972. En esta obra se hace referencia a la fauna de los principales yacimientos arqueológicos de la provincia de Gipuzkoa, conocidos hasta aquella fecha. El estudio arqueozoológico sobre Lezetxiki fue un trabajo inédito, mientras que otra parte de este trabajo revisó colecciones antiguas.

El estudio arqueozoológico de los materiales de Lezetxiki aportó una serie de novedades y primeras citas en el estudio de fauna de la Península Ibérica. Los taxones por primera vez identificados fueron *Gulo gulo*, *Ursus spelaeus deningeri* y *Megaloceros sp.* El glotón (*Gulo gulo*) fue identificado en el nivel II, asociado a unas condiciones climáticas frías,

del Solutrense. Así mismo, el *Megaloceros sp.* fue identificado mediante dos restos en el nivel IIIb, de compleja adscripción cronológica, como hemos explicado en líneas anteriores, probablemente durante el Paleolítico Medio. Los restos de *Ursus spelaeus deningeri* (actualmente *Ursus deningeri*) fueron identificados en los niveles VII y VIII con 253 y 99 restos respectivamente.

Por otro lado, se encuentran aquellas especies con muy pocas citas antes del trabajo de J. Altuna (Altuna, 1972), suponiendo en muchos casos la primera identificación de dicho taxón en el norte de la Península Ibérica o del sector oriental de la Cornisa Cantábrica. Dentro de esta categoría se situarían: *Mustela nivalis*, *Mustela putorius* y, mientras que entre los micromamíferos más relevantes se sitúan *Marmota marmota*, *Castor fiber* y *Microtus oeconomus*.

Otro punto de consideración por parte de Altuna (Altuna, 1972) es la pervivencia, en el Cantábrico, de formas anteriormente extintas en el restos de la Península Ibérica y Europa. En el caso de Lezetxiki, el *Ursus spelaeus deningeri* habría sobrevivido hasta el Würm I, cuando anteriormente se creía extinto durante el Riss-Würm. Junto con esta especie de úrsido, el rinoceronte *Dicerorhinus kirchbergensis* (actualmente *Stephanorhinus kirchbergensis*) habría perdurado hasta el Auriñaciense (IIIa) de Lezetxiki, mientras que se le creía extinto al finalizar el Riss-Würm. Sin embargo, en el resto de los niveles arqueológicos, no fue posible realizar la diferenciación entre el *Dicerorhinus kirchbergensis* y el *Stephanorhinus hemiothecus*, con lo cual es imposible diferenciar la presencia o ausencia de estas especies durante el resto de la secuencia.

Entre las conclusiones paleontológicas más importantes del estudio de la fauna de Lezetxiki, Altuna concluye la existencia de una acumulación natural de restos de *Ursus spelaeus* y *Ursus deningeri* a lo largo de toda la secuencia. Los primeros se localizan en los niveles II y III, una forma transicional ocuparía la cavidad durante los niveles V y VI y también el *Ursus deningeri* habría estado presente en los niveles de base VII y VIII. “Los osos de las cavernas existentes en los niveles inferiores del yacimiento de Lezetxiki (niveles VII y VIII) presentan caracteres del grupo “deningeri” y son de talla notablemente menor a los de los niveles superiores II y III, que son claramente speloides. Los osos de los niveles intermedios V y VI tienen caracteres intermedios.” Sin embargo, estos últimos se encontrarían más evolucionados que otros *Ursus deningeri* identificados en diversos yacimientos europeos, por lo que Altuna (1972) no se muestra seguro en su asignación a este conjunto como osos deningeri evolucionados u osos de las cavernas primitivos. “Se trata en nuestro material de una forma muy próxima a *U. spelaeus* y que puede considerarse bien como los últimos representantes de la forma “deningeri” o bien como un *U. spelaeus* primitivo que guarda aun características de la forma citada”.

Entre las consideraciones paleoclimáticas obtenidas por este autor, destaca la existencia de una fauna de tipo “cálido” en los niveles VII y VIII, dominada por el oso de deninger y presencia de uro en el nivel VIII y bisonte en el VII. El nivel VI también es calificado de

templado, con taxones como el gato montés y el tejón. El nivel V es climáticamente más riguroso, atestiguado por la aparición de fenómenos crioclásticos en el Vb, si bien tal cambio climático no se refleja en la composición arqueozoológica. Al final del Vb se produce un atemperamiento, (interstadial de Hengelo), lo que produce que, además del oso de las cavernas y ciervo, se cite la presencia de marmota, gato montés y conejo (Altuna, 1972).

Posteriormente, en los niveles Va y IVc se produjo otro episodio de fenómenos crioclásticos. Este nuevo enfriamiento se reflejó en la presencia de algunos restos de reno. Los subniveles IVa y IVb reflejarían un nuevo interstadial (Arcy-sur-Cure o de Paudorf), determinados por la ausencia de reno y presencia de gato montés. El IIIb y IIIa mostraría un nuevo enfriamiento, con restos de marmota, leopardo, hiena, turón, castor o topo. Estos últimos bio-indicadores ambos de un medio húmedo (Altuna, 1972).

En la base del nivel II se encuentra un fenómeno de intenso enfriamiento de larga duración, Würm III, durante esta fase se desarrolló la ocupación Gravetiense. Este mismo nivel, en el que fue hallado un maxilar de glotón, así como dos restos de rinoceronte lanudo (*Coelodonta antiquitatis*). Este nivel presenta un hiato respecto al nivel I que se muestra más húmedo y templado. Sin embargo, este conjunto no es reseñable al carecer de una acumulación arqueozoológica característica, si bien parecen existir una serie de oscilaciones climáticas, presumiblemente adscritas por Kornprobost y Rat (Kornprobost y Rat, 1967) a dos oscilaciones frías y una templada, probablemente Dryas I, Bolling y Dryas II.

En este sentido, Altuna (Altuna, 1972), en la lectura final acerca del uso que dieron los grupos humanos al yacimiento de Lezetxiki, menciona la abundante presencia de ciervos, sarríos y cabras en los niveles del Paleolítico Superior, como consecuencia del emplazamiento de este yacimiento. *“Aquí, en efecto, se combinan las planicies bajas que acompañan al río Aramayona, de Garagarza a Mondragón, con las paredes abruptas del Udalaitz y Amboto. Los ciervos podrían vivir en los bosques de la citada planicie, los cuales llegarían a cubrir las colinas que rodean la cueva. Los sarríos, cuyos restos en algunos niveles igualan y aun superan en cantidad a los de ciervo, podían vivir tanto en estos bosques como en la zona montañosa escarpada. Las cabras, las menos numerosas de las especies, sólo en esta última zona.”* (Altuna, 1972), la rica acumulación de Lezetxiki no sólo consecuencia del variado elenco de biotopos existentes en las inmediaciones del yacimiento, sino también producto de las acumulaciones producidas por los grupos humanos y diversas especies de carnívoros.

4.3.2 Astigarragako Koba

La cueva de Astigarraga fue objeto de dos intervenciones arqueológicas, una primera en el año 1967 en la que fueron hallados restos de *Rangifer tarandus* y *Ursus spelaeus* y un segundo sondeo, realizado en 2009, en el que pudo profundizarse hasta los cuatro metros de profundidad, en los que se han identificado un total de cinco niveles arqueopaleontológicos.

4.3.2. a Historia de las Investigaciones

Los trabajos arqueológicos en la cueva de Astigarraga han permanecido prácticamente inéditos hasta el día de hoy. El grupo Munibe de Azkoitia realizó en 1967 una primera intervención en la boca de la cavidad de 1m². Posteriormente, entre los años 2005 y 2009, en colaboración con J. Mujika (UPV-EHU), intervinieron sobre una superficie de 4m², alcanzando una profundidad de 6,60m.

4.3.2. b Publicaciones

A raíz de ambas intervenciones arqueológicas y el descubrimiento de un conjunto de arte rupestre, han sido realizadas dos publicaciones. La primera (García Díez et al., 2011), abordó el estudio de las manifestaciones artísticas descubiertas en la cavidad en el año 2009. Se trata de tres conjuntos: 16 pares de trazos pareados de color rojo, una concentración de color negro que tal vez pudiera tratarse de una figura zoomorfa difuminada y una serie de líneas grabadas sin aparente orden, además de diversas líneas negras, que pudieran ser marcas del avivado de antorchas.

El conjunto de arte parietal de Astigarragako Koba se adscribe a una cronología anterior al magdaleninense, ya que en el techo del nivel III, ocupado esporádicamente por grupos humanos durante el Paleolítico Superior, se obtuvo una datación de 16.975±145 BP. Este nivel sería el que mayor presencia de elementos industriales poseía, cronológicamente adscrito al Solutrense final (García Díez et al., 2010). Todos los datos disponibles parecen indicar que este tipo de motivos pareados fueron realizados durante el Solutrense Medio-final.

La segunda publicación a la que hacemos referencia es el estudio preliminar de los restos de macromamíferos recuperados en el sondeo de 2005-2009. La información aportada por P. Castaños (2010) será tratada en otro apartado.

4.3.2. c Descripción de la cavidad y de su contexto

La cueva de Astigarraga se localiza en el sector oriental del municipio de Deba, dentro de la alineación montañosa Erlo-Izarraitz, la cual a su vez se sitúa al Norte de las poblaciones de Azkoitia y Azpeitia. Esta alineación articula el sector centro-septentrional

de las cuencas del Urola y del Deba, configurando un relieve escarpado que hacia el Norte alcanza la zona litoral.

Geológicamente, se ubica en la Unidad de Oiz (Pirineos Occidentales) y más concretamente, en el sector Erlo-Andutz-Arno. Litológicamente, predominan los materiales urgonianos (Aptiense-Albiense) constituidos por calizas de rudistas y corales, ortobrechas calcáreas y calizas bioclásticas (biomicritas).

Astigarragako Koba (Cueva de Astigarraga) se encuentra en el macizo del monte Izarraitz, concretamente en la ladera del pico Belaitz (427m), a unos 100 metros sobre en el valle del arroyo Goltzibar. La boca de la cueva se sitúa unos dos kilómetros aguas arriba de la convergencia de los arroyos Goltzibar y Beliosoro, a los pies de la boca de la cueva de Ekain.

El interior de la cavidad se compone de una rampa descendente que comunica con una amplia sala de la que salen dos galerías, concluyendo una de ellas en una pequeña sala terminal que permanece inundada (Altuna et al., 1995)

Yacimientos del entorno

En el valle del arroyo Goltzibar, conocido a partir de su confluencia con el arroyo Beliosoro, como Sastarrain, desemboca tras poco más de dos kilómetros de recorrido en el río Urola, a la altura del casco histórico de la villa de Zestoa. Aproximadamente a un centenar de metros, curso arriba de su desembocadura, se localiza el yacimiento al aire libre de Irikaitz, donde se han detectado al menos una fase de ocupación atribuible al Gravetiense y otra al Paleolítico Inferior (Arrizabalaga & Iriarte, 2002; 2011 b).

En el curso medio del río Urola y el vecino valle del río Deba, han sido identificados un gran número de cavidades kársticas con ocupaciones antrópicas que se extendieron a lo largo de todo el Paleolítico. Durante el Paleolítico Inferior se produjo un importante asentamiento al aire libre, cuyo extremo norte está situado en la confluencia del arroyo Goltzibar con el río Urola. El área conocida como Irikaitz fue un importante núcleo de habitación (Arrizabalaga & Iriarte, 2011 a, b). A escasos kilómetros aguas arriba del arroyo Goltzibar, Astigarragako Koba presenta en su nivel V un conjunto lítico muy similar al amplio registro documentado en el anterior emplazamiento (Villaluenga et al., En prensa).

Durante el Paleolítico Medio, las ocupaciones antrópicas se limitan a contextos kársticos, las cuevas de Amalda (Altuna et al., 1990; Altuna & Mariezkurrena, 2009; Yravedra, 2007), Urkulu (Iriarte, 2010 b), Zerratu, esta última localizada en el valle de Astigarribia, y Astigarragako Koba, fueron habitadas por grupos neandertales.

Las ocupaciones de grupos humanos durante el Paleolítico Superior se multiplicaron. Ya desde el Paleolítico Superior inicial han sido documentadas ocupaciones

chatelperronienses en el nivel X de la cueva de Ekain (Altuna & Merino, 1984; Ríos et al., En prensa; Villaluenga et al., En prensa). Otros yacimientos en los que fueron regularmente visitados durante este periodo fueron las cuevas de Amalda, Astigarragako Koba, Praileaitz I (Peñalver et al., 2006) y Urtiaga (Barandiaran & Elosegui, 1955; Barandiaran, 1960). Finalmente, algunas de las secuencias estratigráficas, Astigarragako Koba y Ekain concluyen con ocupaciones postpaleolíticas atribuidas al Aziliense.

Secuencia estratigráfica

La cavidad de Astigarraga, conocida también como Eskapaio, fue descubierta en 1967 por J. Juaristi y M. Sasieta, miembros del Grupo Munibe de Azkoitia, quienes recogieron en superficie algunos restos paleontológicos (*Rangifer tarandus*, *Ursus spelaeus*, etc.) e industriales poco significativos desde el punto de vista cronocultural.

La intervención arqueológica, de 4 m², fruto de la colaboración de miembros (M. Sasieta, J. M. Arruabarrena y J. Alberdi) del Grupo Munibe de Azkoitia y J. Mujika (UPV/EHU) se inició en el año 2005, a unos 15 metros de donde se situaría la entrada original.

Las características de los niveles y las ocupaciones humanas identificadas en la estratigrafía de Astigarraga son las siguientes (Mujika, Com. personal):

El *nivel I* tiene una potencia de unos 30 cm. En él se identifican una reutilización de la cavidad con fines sepulcrales durante la Edad del Bronce, además de una corta ocupación durante el Aziliense (nivel negro).

El *nivel II* tiene una potencia de unos 80 cm. Se trata de un nivel arcilloso-limoso de color marrón con algunos bloques y cantitos de caliza, observándose en su interior delgados horizontes de color amarillento o marrón claro y grisáceo superpuestos.

Los débiles indicios de ocupación humana en este nivel evidencian la ocasional frecuentación del lugar por distintos grupos a lo largo del Paleolítico Superior. Sin embargo, las evidencias más interesantes, aunque de un periodo inconcreto de dicho periodo –quizás gravetienses –, corresponden a las manifestaciones de arte parietal, concretamente un conjunto de trazos pareados en rojo, localizadas en la pared junto a la que se efectuó el sondeo.

El *nivel III* se trata de un paquete arcilloso marrón claro, de unos 30 cm, que se caracteriza por la presencia de concreción, cuyo aspecto y densidad varían en zonas. Los débiles vestigios industriales (raederas y lascas) por sus características morfotecnológicas pueden atribuirse al Musteriense.

El *nivel IV* tiene un espesor de unos 20 cm. Se caracteriza por ser arcilloso de color marrón claro, y contener algunos pocos cantos y fragmentos de concreción. Desde el

punto de vista arqueológico aporta exclusivamente restos paleontológicos, en el que predominan los osos.

El nivel V tiene un espesor de aproximadamente un metro. En su parte superior hay algunos bloques y cantos, y pequeños fragmentos de concreción, además de restos faunísticos. Se han contabilizado una veintena de objetos fabricados sobre rocas no silíceas, que consisten en lascas principalmente, además de varias muescas y denticulados, y fragmentos de raederas. No se ha observado concentración alguna de materiales por lo que su presencia parece ser fruto de la recurrente ocupación de la cavidad por distintos grupos humanos. La industria localizada es poco característica, por lo que no es fácil concretar su cronología, parte de la cual es atribuible al final del Paleolítico Inferior y a los inicios del Paleolítico Medio.

Cronología absoluta

Debido a lo reciente de la excavación de Astigarragako Koba, la única datación disponible ha sido atribuida al Solutrense (16.975 ± 145 BP), así mismo gran parte de los materiales arqueológicos y su contexto se encuentran en fase de estudio,. En breve serán recibidas dataciones por Racemización de Aminoácidos sobre piezas dentales de úrsidos de los distintos niveles, consiguiendo de esta manera una secuencia cronológica.

4.3.2. d Estudio de los macromamíferos

El segundo trabajo al que anteriormente hacíamos referencia, es una publicación de P. Castaños (2010), en la que se abordan los resultados preliminares de nuevos yacimientos del País Vasco con presencia de carnívoros. En el apartado dedicado a Astigarragako Koba, se menciona la existencia de un primer nivel holocénico caracterizado por la concentración de restos en torno a un hogar. El segundo nivel (80 cm) pertenecería al Paleolítico Superior, dentro del cual se hallaría la citada datación radiocarbónica de 16.975 ± 145 BP. El tercer nivel (30 cm) aportó industria musteriense, raederas en sílex, mientras que en el cuarto nivel desaparecen todos los elementos en sílex, para configurar los útiles en materiales como la vulcanita, arenisca y limonita, este último nivel parece adscribirse al Paleolítico Inferior.

En la fauna predomina el oso (*U. spelaeus*), además de la cabra y sarrío, siendo estos tres las únicas especies existentes en los horizontes de ocupación antrópica. Debido a esta distribución por especies, las ocupaciones en Astigarraga son atribuidas a una asidua ocupación de úrsidos (escasa fragmentación, presencia de individuos juveniles y existencia de marcas de mordedura), completada por una esporádica presencia antrópica (Castaños, 2010).

Tabla 4.1: Restos arqueozoológico del yacimiento de Astigarragako Koba

NIVELES	II	III	IV
<i>Bovini</i>	6	3	
<i>Capra p.</i>	106	35	8
<i>Rupicapra r.</i>	46	22	3
<i>Cervus e.</i>	11	7	
<i>Sus s.</i>	1		
Ungulados	170 40,1%	67 46,5%	11 3,4%
<i>Ursus s.</i>	249	77	315
<i>Canis l.</i>	1		
<i>Vulpes v.</i>	2		
<i>Panthera p.</i>	2		
Carnívoros	254 59,9%	77 53,5%	316 96,6%
TOTAL	424	144	327

Tabla provisional con los restos arqueozoológicos de Astigarragako Koba (Castaños, 2010)

4.3.3 Labeko Koba

La cavidad de Labeko Koba y la vecina de Etxaluze eran conocidas antes de realizar el descubrimiento de los depósitos arqueológicos acumulados en ellas. En Diciembre de 1971, tres jóvenes de la localidad encontraron un cráneo de hiena en el Cono de Derrubios de la cueva que posteriormente será conocida como Sima y que se situaba bajo el depósito arqueológico de Labeko Koba.

Este inusual hallazgo fue rápidamente comunicado a J. Altuna. Debido a que cuatro años antes había concluido la excavación de Lezetxiki, en la que habían participado miembros del Grupo Besaide de Arrasate y la participación de socios de este grupo en la excavación de Ekain (en curso en aquel momento), a la sazón dirigida por J.M. de Barandiaran y J. Altuna. Este último animó a los miembros de Besaide a practicar una cata en la galería inferior de Labeko Koba.

4.3.3.a Historia de la Investigaciones

En 1973 se realizó una primera cata en el Cono de Derrubios, accesible desde la galería inferior, donde se localizó abundante material óseo (hiena, oso, lobo, gran bóvido, ciervo, caballo y rinoceronte), además de dos puntas en sílex. Dicha excavación continuó hasta la creación de un camarín artificial, pero debido al riesgo de desplome que suponía, dichos trabajos fueron abandonados (Arrizabalaga, 2000). Ya en 1978 se realizaron dos intentos por localizar en la ladera del Kurtzetxiki la entrada superior de Labeko Koba. Se realizaron dos intentos, en la ladera de la montaña, por descubrir la entrada de la cavidad. Un sondeo llegó a tocar la visera de Labeko Koba, posteriormente, en 1979 se realizaron otros dos intentos, los cuales también resultaron ser infructuosos.

En 1987, en el seno de una intervención de urgencia motivada por la construcción de una variante alrededor del casco urbano de Arrasate, fue realizado el desbroce de la ladera de Kurtzetxiki. J.M. Expósito (Besaide Taldea) se puso en contacto con J.A. Barrutiabengoa (Oñati Arkeologi Taldea) quien a su vez contactó con J. Altuna (a la época presidente del Departamento de Prehistoria de la Sociedad de Ciencias Aranzadi) quien a su vez llamó a A. Arrizabalaga para dirigir un sondeo arqueológico y la valoración de una posible intervención arqueológica.

Durante septiembre de 1987, los acontecimientos se precipitaron, al hallar una importante acumulación ósea en el interior de las galerías inferiores de Labeko Koba, se constató la imperiosa necesidad de hallar la entrada superior de la cavidad, situada en la ladera del monte Kurtzetxiki, con el objetivo de practicar un sondeo estratigráfico y la pertinente valoración arqueológica del depósito. De este modo, el 1 de octubre de 1987 comenzó la excavación sistemática de Labeko Koba tras haber desbrozado y desmontado la capa superficial, lo que había permitido hallar y despejar la entrada de la cavidad, creando un espacio de 12m². Esta superficie sería posteriormente asignada al techo del nivel IV, donde ya fueron halladas algunas lascas en sílex, fragmentos óseos y fragmentos de hueso quemados.

El resto de la campaña de 1987, se centró en la realización de un sondeo estratigráfico en los cuadros F9 y G9, alcanzándose en el segundo el contacto entre los niveles IV y V donde disminuyen los restos quemados y aumentan los cantos calizos. El sondeo prosiguió en el cuadro F9 hasta alcanzar los -183 cm de profundidad, correspondiendo con el techo del nivel VII. La excavación continuó hasta el 28 de Octubre. Al analizar el conjunto industrial, se estimó su pertenencia al Auriñaciense. Debido a la escasez de yacimientos de esta cronología, una potencia mínima de metro y medio, y superficie mínima de 25m². Se abogó por la excavación integral del depósito, planteamiento aprobado por las administraciones involucradas: Departamento de Transportes del Gobierno Vasco, Diputación Foral de Gipuzkoa y Ayuntamiento de Arrasate.

La campaña de 1988 se desarrolló en diversas fases, del 12 de marzo al 1 de Julio en fines de semana (con una campaña intensiva durante los 12 días de Semana Santa), entre el 1 de Julio y el 1 de noviembre el trabajo fue diario, mientras que entre el 2 de noviembre y el 9 de diciembre de 1988 el “cierre” previo a la destrucción del yacimiento fue realizado los fines de semana (Arrizabalaga, 2000).

4.3.3.b Publicaciones

Los trabajos de salvamento acometidos entre 1987 y 1988 fueron recogidos en el año 2000 en un suplemento especial de la revista *Munibe Antropologia-Arkeologia*. Esta publicación es la memoria de los diversos estudios realizados en torno al yacimiento de Labeko Koba. Esta publicación fue dirigida por A. Arrizabalaga y J. Altuna, en la misma participaron especialistas de muy diversas temáticas (Sedimentología, Geología, Arqueozoología, Palinología y Prehistoria), confeccionando de este modo un completo trabajo multidisciplinar (Arrizabalaga & Altuna, 2000).

El estudio del contexto de Labeko Koba fue realizado por L. Viera, quien estudió la geología, A. Uriz y P. Areso analizaron las características sedimentológicas. Los restos Arqueozoológicos fueron analizados por diversos especialistas, en función de su especialidad. J. Altuna y K. Mariezkurrena estudiaron los macromamíferos, E. Pemán los micromamíferos, mientras que E. Elorza analizó la composición taxonómica de la avifauna. M^a José Iriarte, por su parte, analizó el entorno vegetal a través del polen.

El contexto arqueológico fue estudiado y analizado por el director de la excavación, A. Arrizabalaga, los elementos manufacturados fueron objeto de estudio por cada especialista. A. Arrizabalaga analizó las industrias líticas, A. Tarriño el origen del sílex empleado, los elementos manufacturados en hueso y asta fueron estudiados por J. Mujika y el único elemento con implicaciones artísticas, un canto con grabados fue estudiado por M. García y A. Arrizabalaga.

Así mismo, estos trabajos fueron publicados en diversas publicaciones de carácter internacional; la revista *Current Anthropology* en el 2003 (Arrizabalaga et al., 2003) en el que se recogían de modo sintético los datos obtenidos en la excavación y análisis del depósito de Labeko Koba (Arrizabalaga, 2005; Arrizabalaga et al., 2009).

Posteriormente, otras publicaciones han visto la luz, especialmente aquellas dedicadas al ámbito del estudio de los tecnocomplejos líticos de alguno de los niveles de la secuencia estratigráfica de Labeko Koba. J. Ríos-Garaizar trató la gestión de la industria y la funcionalidad del sitio durante el nivel IX, adscrito al Chatelperroniense (Ríos-Garaizar, 2008). Al mismo tiempo, una vez pasadas más de dos décadas desde la excavación de este yacimiento, su relevancia ha ido en constante aumento, incluyéndose su mención en trabajos de síntesis de tipo regional (Arrizabalaga, 2009; Ríos-Garaizar, 2009).

Dentro de esta línea de investigación y gracias al trabajo que presentaremos en el siguiente apartado de esta tesis doctoral, en un futuro cercano verán la luz dos publicaciones vinculadas al estudio tafonómico de los niveles de Labeko Koba. Una de estas publicaciones será una síntesis del análisis de la secuencia estratigráfica al completo (Villaluenga & Arrizabalaga, En preparación), mientras que otra publicación tratará la acumulación del nivel IX de Labeko Koba y el nivel X de Ekain desde un punto de vista arqueozoológico (Villaluenga et al., en preparación)

4.3.3c Descripción de la cavidad y de su entorno

El valle del Deba, ha resultado ser una vía de comunicación de gran importancia entre la costa cantábrica y el interior de la Península Ibérica, ya que a través de la cabecera del río Aramaiona, tributario del Deba en Arrasate, es posible comunicar la los valles cantábricos con la cuenca hidrográfica del Ebro, mediante el valle del río Zadorra y la cuenca de Vitoria.

Así mismo, en un ámbito más local, Labeko Koba estaba situada en un punto estratégico, a media ladera del monte Kurtzetxiki, era un emplazamiento ideal para controlar un amplio tramo del valle del río Deba. Por otro lado, se encontraba a escasa distancia de la confluencia de este río con el Oñate, siendo este paso angosto el modo de comunicación del valle de Oñate, cerrado por los demás extremos por escarpadas cumbres.

Yacimientos del entorno

El yacimiento de Labeko Koba se localizaba en el tramo alto del Valle del río Deba a unos 28Km de la actual línea de costa y a 246m sobre el nivel del mar (Arrizabalaga, 2000). La cavidad se encontraba en la ladera oeste del monte Kurtzetxiki (530m), a 500m de la confluencia del río Aramaiona (el cual transita al pie de Lezetxiki) y el río Deba. El curso principal del río Deba confluye cuatro kilómetros aguas abajo con el río Oñate. Todo ello situaba a Labeko Koba en un punto estratégico desde el que dominar un amplio tramo de valle, además de tener rápido y fácil acceso a los cursos fluviales vecinos, pudiendo ser ésta circunstancia determinante durante la ocupación paleolítica.

En las inmediaciones de Labeko Koba fueron descubiertos cuatro abrigos bajo roca con yacimientos arqueológicos y paleontológicos. En la cueva de Etxaluze fueron recuperadas varias lascas, mientras que en la zona de Bedoña, durante el transcurso de la excavación de Labeko Koba fueron descubiertos los yacimientos paleontológicos de Solozar, I, II y III (Arrizabalaga, 2000).

Secuencia estratigráfica

La cueva de Labeko Koba fue catalogada en 1973 por miembros de la Sección de Espeleología del grupo Besaide (Mondragón), mientras que la topografía fue realizada

en 1979. Su nombre se debe al caserío Labe, situado a escasos metros de la cavidad y destruido en los años 70 como consecuencia del avance urbanístico de la localidad, por lo que etimológicamente Labeko Koba significaría “Cueva de Labe”, optándose por esta denominación, a falta de otra más antigua.

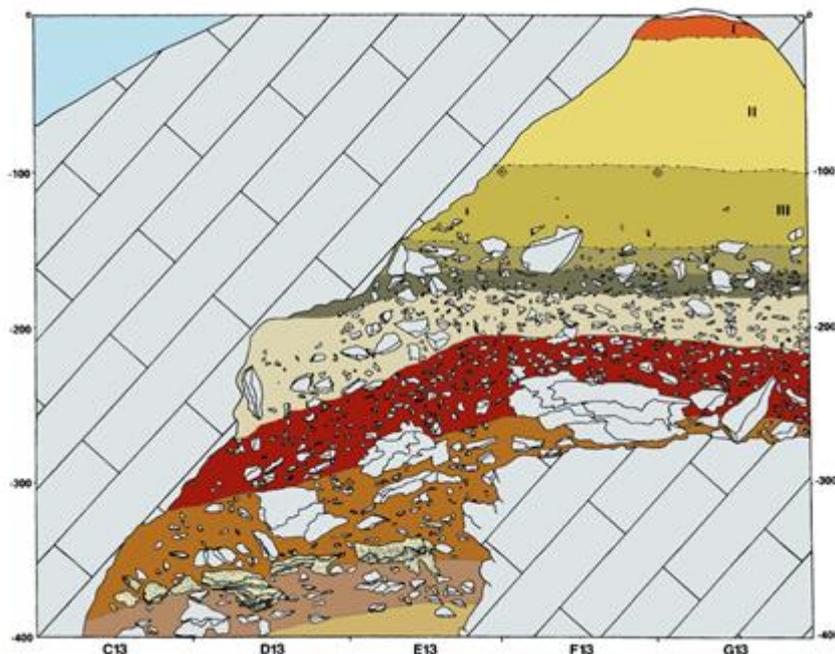
La cueva presentaba un desarrollo de 140 metros de longitud y al menos tres accesos desde el exterior. La entrada a través de la cual se hizo el descubrimiento era una abertura de 80 cm de alto por 147 cm de ancho. A través de la misma se accedía a una rampa que concluía en una amplia sala trapezoidal de once metros de largo y cuatro metros y medio de ancho. Por el lado menor, lado este, un cono de derrubios vertía el sedimento en esta sala desde el techo. Así mismo, desde el lado noreste de la sala continuaba una galería que posterior se bifurca en dos. Una de estas galerías bajas ascendía hasta alcanzar la superficie a 5 metros de la zona de excavación. Sin embargo, se trataba de una sistema independiente que rodeaba el depósito sedimentario (Arrizabalaga, 2000).

El depósito sedimentario colmataba una galería, cuya planta alcanzaba los 14 metros de longitud y 3 metros de ancho, cuyo desarrollo vertical estaba formado por diversos pisos. Probablemente se trató de un tubo kárstico situado a poca distancia de la superficie, cuyo techo colapsó. Este tubo recibía las infiltraciones hídricas desde una pequeña galería que recorrían la cueva hasta filtrarse por el extremo inferior, donde se encontraba el Cono de Derrubios.

El Nivel X es el nivel de base de la secuencia estratigráfica. Descansa sobre la roca madre de la cavidad, además de formar el techo del camarín excavado en la parte superior del Cono de Derrubios. Presenta un pequeño buzamiento norte-sur, que se agudiza de este a oeste en una cota de entre -430 y -460 cm.

El nivel IX, es de potencia de hasta 200 cm, la ausencia de industria lítica en el subnivel superior ha facilitado la diferenciación con el subnivel inferior, en el que los elementos industriales líticos y óseos sí están presentes, han sido adjudicados al Chatelperroniense. En el apartado dedicado al estudio de fauna (Altuna & Mariezkurrena, 2000) veremos como ambos conjuntos se diferencian por la existencia de taxones de apetencias climáticas frías en el subnivel superior. Ambos subniveles se diferencian nítidamente debido a la existencia de una capa de plancha estalagmítica y plaquetas de colada, entre los -360 cm en los cuadros E13 y D13 y los -400 o -380 cm en los cuadros meridionales.

Figura 4.6: Secuencia estratigráfica del yacimiento de Labeko Koba



La secuencia estratigráfica de Labeko Koba estaba compuesta por X niveles. Los primeros (I y II), además del nivel VIII y el X eran arqueológicamente estériles. Los niveles III, IV, V y VI fueron ocupados por grupos humanos durante el Paleolítico Superior inicial (Auriñaciense). El conjunto del nivel VII fue clasificado como Protoauriñaciense, aunque los restos más abundante pertenecen al taxón *U. spelaeus*. Finalmente, el nivel IX, dividido en dos subniveles (IXa y IXb) presenta una alternancia en las ocupaciones, entre humanos, chatelperroniense y hiénidos.

Nivel VIII, compuesto de lentejones de arcilla arqueológicamente estériles. Con mayor frecuencia se situaban junto a las paredes de la cavidad, entre el techo del subnivel IX superior y el nivel VII, llegando a los 30 cm de espesor máximo (Arrizabalaga, 2000).

Nivel VII probablemente se trataba del nivel más lavado en la zona exterior. Sin embargo, bajo la visera presentaba una coloración rojiza, que impregnaba los restos óseos, la industria y los cantos calizos situados en el interior del nivel. Mientras que en las áreas lavadas, las situadas al exterior de la visera, el sedimento se encontraba compactado y los cantos redondeados, probablemente disueltos. En ciertas zonas existía un contacto muy neto con el nivel superior, nivel VI, el cual aparecía brechificado. Se trata del primer nivel que abarca la cavidad al completo, con un espesor variable entre los 40 y los 75 cm. Arqueológicamente destaca la alta concentración de laminillas semiabruptas (Arrizabalaga, 2000b) y la importante presencia de restos de *Ursus spelaeus* (Altuna & Mariezkurrena, 2000)

Nivel VI, este nivel se encontraba brechificado comprendiendo de manera excepcional restos arqueológicos de los niveles V y VII. Posiblemente, en este momento se produjo el derrumbe de la cubierta, lo que produjo una importante acumulación de bloques y

cantos calizos que bajo la acción del agua de lluvia se carbonataron creando un nivel pobre en restos arqueológicos.

El nivel V, en las bandas E, F y G se trataba de un nivel brechificado, probablemente debido a que los bloques surgidos fruto del derrumbe de la visera sobrepasaron la cota mínima del nivel VI. Este nivel se caracterizaba por su oscura coloración, debida a la acumulación de fragmentos de hueso quemado. La menor compactación del sedimento, permitió discernir esta unidad del nivel IV, contando con un espesor variable de 20 a 30 cm.

El nivel IV, al igual que el resto de niveles, presenta dos facies diferenciadas, en el exterior de la visera o bajo la misma, estaba compuesto por menor cantidad de cantos y bloques, lo que ha impedido su brechificación. En algunos puntos, especialmente bajo la visera, en el área menos lavada, poseen características de hogar, si bien no existe una acumulación con tan alta densidad como para calificarlo de tal modo. Los restos óseos quemados presentan una coloración variable, entre grisácea y negruzca, indicadora de un proceso de combustión no homogéneo, en el que el grado de combustión varió en función de la proximidad de la fuente de calor (Yravedra et al., 2005). En este nivel abundan la industria y la fauna, constituyendo el último nivel arqueológicamente fértil de la secuencia de Labeko Koba (Arrizabalaga, 2000), posiblemente debido a que el sedimento en ciertos puntos de la cavidad ya alcanzaba el techo, lo cual hacía difícil su habitabilidad.

El nivel III está compuesto por arcillas amarillentas que incluyen algunos restos de talla. El sustrato del nivel II estaba compuesto por arcillas amarillentas, las cuales que terminaron de colmatar la cavidad. Posteriormente, a través del nivel I la entrada superior se incorporó a la ladera, este sustrato se componía de raíces, cantos y arcillas rojizas.

Cronología absoluta

En el interior de la cavidad fue recuperada una secuencia estratigráfica del Paleolítico Superior inicial. Una ocupación durante el Chatelperroniense (IX Inferior), Protoauriñaciense (VII) y Auriñaciense antiguo (VI, V y IV). La acumulación de Labeko Koba se caracteriza por la mala conservación del conjunto óseo, llegando incluso a existir alteraciones sobre el sílex, como consecuencia del lavado sufrido por la cueva.

Antes de comenzar la sedimentación de la cavidad, existía una sima que daba acceso a la red kárstica inferior, donde fueron recuperados materiales arqueozoológicos en los años 1973 y 1987. Estos restos “...carentes de estratigrafía se correspondan con unas primeras visitas de hienas, osos de las cavernas y humanos a Labeko Koba...” (Arrizabalaga & Altuna, 2000). En este nivel, la presencia humana podría estar relacionada con el aprovisionamiento de recursos bióticos, mientras que los restos de

hiena y oso se deberían a la incapacidad de estos animales para remontar la pronunciada pendiente de la sima y alcanzar el exterior de la cueva.

La sedimentación de Labeko Koba comenzó al cegarse completa o parcialmente la entrada de la sima, lo que permitió la formación del nivel IX, si bien éste todavía se activaba periódicamente “*la sima todavía se activaba ocasionalmente por el parecido de los materiales paleontológicos del subnivel IX inferior y los del Derrubio Superior*” (Arrizabalaga & Altuna, 2000). La ausencia de laminitas del tipo Dufour asegura la colmatación de la sima durante la formación del nivel IX, dado que estos útiles están presentes en el nivel VII y no antes.

Las primeras fases de acumulación están marcadas por la presencia de las hienas, quienes han dejado sus restos, coprolitos y modificaciones en los restos óseos. Al mismo tiempo la presencia humana se limitaba a esporádicas visitas. Estas ocupaciones parecen haber sido más asiduas en el subnivel IX inferior “*El subnivel inferior (U.a.3324: 34.215±1.265) ha sido atribuido al Castelperroniense, fundamentalmente por el peso que tiene sobre un lote restringido de industria lítica la presencia de tres puntas de Castelperron.*” En este nivel destaca la laminaridad del conjunto y el origen del sílex, procedente de los afloramientos de Urbasa, Treviño y Flysch.

Los análisis paleoambientales muestran unas condiciones húmedas y relativamente atemperadas, con taxones mesotermófilos y fauna atemperada, con predominio del taxón *Cervus elaphus*, todo ello situaría el subnivel IX Inferior en el Interestadio Würmiense-Les Cottés. El subnivel IX superior (Ua. 3325: 29.750±740) arqueológicamente sería poco definible, la Sedimentología, Palinología y Arqueozoología lo atribuirían al Würm III, bajo unas condiciones estépicas y de frío intenso, con la presencia de *Poaceae*, *Ephedra*, entre la vegetación y mamut, rinoceronte lanudo y *Megaloceros giganteus* como indicadores de frío.

Esta última especie ha demostrado ser un muy interesante indicador bioclimático, un estudio que trató de determinar la expansión máxima y su posterior proceso de extinción del *Megaloceros giganteus* en Europa, pudo determinar su extinción en el extremo oriental de la Cornisa Cantábrica en una fecha anterior al 20 Ka o anteriores, no produciéndose una posterior recolonización de esta región durante el Último Máximo Glacial como ocurrió en las islas británicas (Stuart et al., 2004). Por otro lado, la extinción del mamut (*Mammuthus primigenius*) obedeció a una dinámica completamente diferente, las dataciones de restos procedentes de Europa occidental, indica la existencia de un poblamiento continuado hasta antes del 12 Ka. En este momento, durante el Allerod, un leve aumento de las temperaturas permitió la expansión del bosque y la desaparición de la tundra glacial, también conocida como estepa de mamuts. De este modo, las últimas poblaciones de mamuts estuvieron relegadas al norte y noreste de Siberia (Península de Taymyr 9,6 Ka, isla St. Paul, 8 Ka e

isla Wrangel 3,7 Ka) en los que sobrevivió el ecosistema al que estaban adaptados (Stuart et al., 2004).

El nivel VII estaría marcado por una alternancia en las ocupaciones entre humanos y osos de las cavernas. En este nivel se localiza *“un conjunto relativamente completo y cerrado, en el que están incluidos todos los segmentos de la cadena operativa lítica.”* (Arrizabalaga & Altuna, 2000). Se trataría de una ocupación protoauriñaciense (U.a 3321: 31.455± 915) con laminas de retoque semi abrupto, tipo Dufour y un canto decorado (García & Arrizabalaga, 2000).

Este es un conjunto de condiciones ambientales frías en la base del nivel que tienden a ser más benévolas a techo del nivel, siendo un paisaje más *“atemperado y húmedo, del que desaparecen los taxones estépicos”* (Arrizabalaga & Altuna, 2000). Con esta explicación coincide la Arqueozoología, ya que en la base del nivel han sido identificados el rinoceronte lanudo y el mamut, mientras que en el techo aparecen el corzo y jabalí.

El nivel VI es pobre en restos, como consecuencia de un momento de colapso de la visera de la cavidad. Debido al hallazgo de un fragmento de azagaya de base hendida, este nivel fue culturalmente adscrito al Auriñaciense antiguo. Por medio de la Sedimentología se pudo identificar una remisión del frío, mientras que la Palinología abogaba por un empeoramiento climático. En esta discusión la Arqueozoología no fue de gran ayuda al tratarse de un conjunto eminentemente antrópico en el que destaca la importante presencia de restos de gran bóvido, lo cual indica una explotación de la vega de los ríos Deba y Aramaiona.

Durante la excavación del nivel V fueron recuperados varios fragmentos de azagaya de base hendida y sección aplanada, lo cual adscribía tipológicamente este nivel al Auriñaciense Antiguo (U.a. 3322: 30.615± 820). En esta ocasión, tanto la sedimentología, como la Palinología identifican una situación de frío intenso, con una caída de la humedad ambiental. Esta apreciación queda ratificada por la nueva aparición de algunos fragmentos de defensa de mamut.

Es sabido que los niveles IV y III no son definibles, debido a lo reducido de las muestras existentes, el nivel IV fue adscrito al Auriñaciense Antiguo, los datos sedimentológicos indican un atemperamiento, mientras que en la ausencia de un hiatus con respecto al nivel III, sitúan a este en una cronología próxima al Auriñaciense Antiguo.

4.3.3 d Estudio de los macromamíferos

El estudio de la fauna del yacimiento de Labeko Koba fue encargada a distintos especialistas E. Pemán (2000) se encargó de los micromamíferos, M. Elorza (2000) del estudio de los restos de aves, mientras que J. Altuna y K. Mariezkurrena (2000) acometieron el estudio de los macromamíferos, siendo éste el conjunto que mayor cantidad de restos presentaba.

El yacimiento de Labeko Koba es un yacimiento mixto, compuesto por una guarida de hienas (*Crocota crocuta*) durante el Würm II-III y el Würm III. En estos niveles abundan los restos de ungulados (*Cervus elphus*, *Bos-bison* y *Equus ferus*) sobre los que las mordeduras de carnívoros son frecuentes, así como la presencia de coprolitos. Así mismo, en el nivel VII el oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*) es abundante, destacando la presencia de taxones de medioambientes fríos, como el reno, rinoceronte lanudo y mamut. Mientras que en los niveles VI, V y IV la presencia antrópica gana en importancia, convirtiéndose Labeko Koba en un lugar de hábitat durante el Auriñaciense Antiguo.

Los restos de macromamíferos recuperados superaban los 21.000, de los que 5.105 pudieron ser determinados a nivel de especie. Salvo los restos procedentes de la excavación realizada en el Cono de Derrubios en 1973, el resto fue lavado con agua en una criba de 1 mm de diámetro de malla.

Tabla 4.2: Número de Restos del yacimiento de Labeko Koba

Niveles	Sima	DRI	DRs	IXin	IXsu	VII	VI	V	IV	III
Número de restos	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
<i>Sus scrofa</i>	1				1	1				
<i>C.elaphus</i>	90	15	31	792	367	79	59	29	13	
<i>R. tarandus</i>			1	14	13		1		1	
<i>M. giganteus</i>	1				5	2			1	
<i>C. capreolus</i>	1				4	2			1	
<i>Bovini</i>	83	6	3	143	206	111	175	290	161	4
<i>R. rupicapra</i>					7	23	4	7	8	
<i>Equus sp.</i>	146	33	8	210	305	183	36	61	53	12
<i>C. Antiquitatis</i>	6		3		92	21				
<i>M. primigenius</i>					8	6				
Ungulados	328	54	46	1159	1008	428	275	393	243	16
<i>Canis lupus</i>	11				1	2	2	1		
<i>V. vulpes</i>	4			2	3	22	67	6	16	
<i>U. arctos</i>	8									
<i>U. spelaeus</i>	52	1		3	14	338	20		4	
<i>C. crocuta</i>	172	8	10	55	117	128	43	2	9	1
<i>F. silvestris</i>	2					1		1		

Carnívoros	249	9	10	60	135	491	132	10	29	1
TOTAL	577	63	56	1219	1143	919	407	403	272	17

Número de restos (NR) en Labeko Koba, SIM: Sima, DRI: Derrubio Inferior, DRS: Derrubio Superior, IXin: IX Inferior, IXsu: IX superior (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

Los restos óseos procedentes del Cono de Derrubios fueron siglados de manera separada. Aquellos recuperados e inventariados en 1973 presentaban la sigla “Sima”, mientras que en la actuación de 1987 y 1988 (siglados en 1990) fueron identificados como “Derrubio Superior” y “Derrubio Inferior”, en función de su procedencia. Este conjunto parece haberse formado mediante animales que se precipitaron a la cavidad y posteriormente a la sima. Su composición es diferente a la identificada en el nivel IX. Este conjunto se aproximaría más al Derrubio Superior, el cual comenzaba a colmatar la sima y por consiguiente a formar el nivel IX (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

Los restos de la Sima, recuperados en 1973 en la gran sala de la galería inferior, eran principalmente restos de hiena (29,8%), mientras que el Cono de Derrubios albergaba restos de caballo, ciervo, gran bóvido (bisonte), rinoceronte, megaloceros y corzo. Mientras que el carnívoro mejor representado era el oso de las cavernas, seguido por el oso pardo, lobo, zorro y gato montés.

Tabla 4.3: Porcentaje del Número de Restos de Labeko Koba.

Niveles	Sima	DRin	DrSu	IXin	IXsu	VII	VI	V	IV	III
Número de restos	%NR									
<i>Sus scrofa</i>	0,2				0,1	0,1				
<i>C. elaphus</i>	15,6	23,8	55,4	65	32,1	8,6	14,5	7,2	4,8	
<i>R. tarandus</i>			1,8	1,1	1,1		0,2		0,4	
<i>M. giganteus</i>	0,2				0,4	0,2			0,4	
<i>C. capreolus</i>	0,2				0,3	0,2			0,4	
<i>Bovini</i>	14,4	9,6	5,4	11,7	18	12,1	43	72	59,2	23,5
<i>R. rupicapra</i>					0,6	2,5	1,0	1,7	2,9	
<i>Equus sp.</i>	25,3	52,4	14,3	17,2	26,7	19,9	8,8	15,1	19,5	70,6
<i>C. Antiquitatis</i>	1,0		5,4		8	2,3				
<i>M. primigenius</i>					0,7	0,7		1,5	1,8	
Ungulados	56,8	85,7	82,1	95,1	88,2	46,6	67,6	97,5	89,3	94,1
<i>Canis lupus</i>	1,9				0,1	0,2	0,5	0,2		
<i>V. vulpes</i>	0,7			0,2	0,3	3,4	16,5	1,5	5,9	
<i>U. arctos</i>	1,4									

<i>U. spelaeus</i>	9	1,6		0,3	1,2	36,8	4,9		1,5	
<i>C. crocuta</i>	29,8	12,7	17,9	4,5	10,2	13,9	10,6	0,5	3,3	5,9
<i>F. silvestris</i>	0,3					0,1		0,2		
Carnívoros	43,2	14,3	17,9	4,9	11,8	53,4	32,4	2,5	10,7	5,9
TOTAL NR	577	63	56	1219	1143	919	407	403	272	17

Número de restos (NR) en Labeko Koba, SIM: Sima, DRI: Derrubio Inferior; DRS: Derrubio Superior; IXin: IX Inferior; IXsu: IX superior (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

El subnivel IX inferior es el que mayor cantidad de restos de ciervo proporcionó, alcanzando el 65% del total, la hiena se encuentra mucho peor representada. Sin embargo las huellas de mordeduras y los coprolitos son abundantes lo cual demuestra la presencia de este carnívoro en el yacimiento. A ello ha de añadirse un reducido conjunto de útiles líticos de cronología Chatelperroniense.

El subnivel IX superior presenta una acumulación de macromamíferos significativa, gracias a los taxones presentes: reno, mamut y rinoceronte lanudo atestiguan un ambiente frío. Sin embargo, frente a estas especies frías *“hay una presencia esporádica de corzo y jabalí, especies de apetencias climáticas atemperadas y exigente de bosques, en el segundo de los casos, caducifolios.”* (Altuna & Mariezkurrena, 2000), argumentando esta presencia *“antagónica”* como consecuencia del prolongado proceso de deposición del sedimento del subnivel IX superior. Está compuesto por un metro de potencia, que pudo haberse sedimentado en un prolongado periodo, con lo que se formó un conjunto con múltiples orígenes (Villaluenga et al., En prensa).

El nivel VII está compuesto por 919 restos determinables. En este nivel, los restos de carnívoros ascienden al 53,4%, mientras que los ungulados descienden hasta el 46,6%. El taxón mejor representado es el oso de las cavernas con un 36,8%, mientras que el ciervo desciende hasta el 8,6%. Así mismo, entre los taxones identificados continua el rinoceronte lanudo, mientras que el reno desaparece. Por otro lado, un resto de jabalí y otro de corzo procedentes del techo del nivel, que también según la palinología *“observa un atemperamiento climático”*, refrendarían esta observación (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

El nivel VI es cuantitativamente más reducido que los niveles anteriores. El oso de las cavernas se reduce considerablemente y aumenta el zorro hasta el 16,5%. La cantidad de grandes bóvidos aumenta, habiéndose identificado exclusivamente el taxón *Bos primigenius*. Dentro de la Tafonomía *“siguen abundando las marcas de carnívoros, pero aumentan notablemente las de origen antrópico, respecto a los niveles anteriores”* (Altuna & Mariezkurrena, 2000)

El nivel V corresponde al Auriñaciense antiguo. Los grandes bóvidos dominan el espectro faunístico, con un aumento de las marcas de origen antrópico. Los pocos restos de mamut identificados en los niveles VI y V, son pequeños fragmentos de defensa.

Finalmente, el nivel IV es considerablemente más reducido, en él dominan los grandes bóvidos, mientras que el nivel III no es definible arqueológicamente.

Otros vestigios arqueozoológicos hallados en Labeko Koba, son los restos de micromamíferos y de aves. Los primeros se limitan a 263 restos determinables, entre los que fueron identificadas cinco especies. Como consecuencia de las malas condiciones de conservación, la mayoría de la muestra se limita a restos de taxones de gran tamaño de los géneros *Arvicola* y *Talpa*. Lo escaso de la muestra, sólo permite afirmar la abundancia de los precedentes taxones en toda la estratigrafía y de *Glis glis* en el nivel VII, evidenciando unas condiciones ambientales más atemperadas que en los niveles IX y VI (Pemán, 2000). Sin embargo, ha de puntualizarse que la metodología empleada en la excavación de Labeko Koba, limpieza del sedimento con malla de 1 mm, no fue la más acertada para la recuperación de la microfauna, ya que gran parte de los elementos dentales y postcraneales de menor tamaño no son recuperados (Murelaga, Com. personal), por lo que la ausencia de sesgo en este muestreo no puede ser garantizada.

De los restos de avifauna (91 restos en toda secuencia), 67 pudieron ser determinados a nivel de género o especie. El estado de conservación de la muestra no era bueno, lo cual pudo afectar a la identificación de los taxones de menor tamaño (paseriformes). La composición de la muestra es monótona, un 85% de los restos pertenece a *Pyrrhocorax graculus*, especie de hábitos troglófilos, siendo más abundante en los niveles IX y Sima que en la serie superior (VII, VI y V). Esta muestra no permite realizar una lectura acerca de la avifauna circundante al yacimiento de Labeko Koba (Elorza, 2000).

4.3.4 Ekain

La entrada a la cueva de Ekain era conocida desde antiguo. Sin embargo, en 1969 A. Albizuri y R. Rezabal, del Grupo cultural Antxieta de Azpeitia desobstruyeron una galería lateral, gatera que inesperadamente conectó lo que hasta ese momento se consideraba un covacho, con una red kárstica interior mucho más amplia en la que rápidamente fue identificado un conjunto parietal.

4.3.4.a Historia de las excavaciones

Tras este descubrimiento, se organizó un proyecto de investigación de este importante conjunto parietal y yacimiento arqueológico dentro del cual se planificó una serie de sondeos arqueológicos. Únicamente resultaron fructíferos los sondeos situados en la entrada y vestíbulo, siendo allí donde posteriormente se acometieron las seis campañas de excavación intensiva.

La excavación fue organizada por la Sección de Prehistoria de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. El director durante las tres primeras campañas fue J.M. de Barandiarán y durante las tres últimas, J. Altuna. La excavación comenzó en otoño de 1969, dividiendo el área de excavación en una cuadrícula compuesta por cuadros de 1x1m, subdividiendo cada cuadro en nueve sectores (33x33 cm). Durante el proceso de excavación se cribó todo el sedimento con cedazos de 2 mm de trama, lavando y siglando toda la industria y fauna recuperadas.

La primera campaña de 1969 estuvo encaminada a facilitar el tránsito hacia la galería con las manifestaciones rupestres. Para ello se excavó una trinchera de 1 metro de anchura, alcanzando los -180 cm en los cuadros 1A y 3B y los -245 cm en el cuadro 5D. De esta manera pudo conocerse la secuencia cultural del yacimiento y constatar la inexistencia de registro cultural en las bandas 5,7, 9 y 11, a excepción de algunos restos de oso de las cavernas. Durante la segunda campaña de excavación, en 1971, se continuó con la excavación de la trinchera hasta alcanzar los -465 cm en el cuadro 5D.

Una vez constatada la existencia de un interesante registro material y la ubicación del yacimiento, limitado a la entrada y vestíbulo, durante las siguientes cuatro campañas se procedió a la excavación del lado izquierdo del vestíbulo (bandas A, V, U y T) y comienzo de la galería lateral.

El objetivo de esta amplia excavación fue *"...Pero cuando además de esa estratigrafía...se quiere construir el hábitat y las posibles estructuras existentes en él, así como los quehaceres del hombre el mismo, la organización espacial en una palabra, no hay duda de que hay que excavar zonas más amplias del yacimiento, aunque quede un testigo menor"* (Altuna, 1984b). La excavación se realizó de manera sincrónica en todos los cuadros, valiéndose de criterios sedimentológicos, paleontológicos y arqueológicos. *"En el nivel IV aparecieron 108 fragmentos óseos pertenecientes a un mismo esqueleto de lobo, dispersos por todos los cuadros de la excavación. Lo mismo cabe decir de la plaqueta grabada del nivel VIa, que apareció en 8 trozos dispersos en 5 cuadros de las bandas A, V, U y T."* (Altuna, 1984b). En aquellos niveles, sin una clara subdivisión, los sedimentos se levantaron mediante lechos de 1 a 2 cm de espesor, mientras que en los estériles dicho espesor aumentó hasta los 5 cm, siendo aún de mayor espesor cuando la industria se convirtió en escasa.

Al mismo tiempo, al convertirse la industria en rara, fue reducida la superficie de excavación. A partir del lecho 20, se dejó de excavar la banda T y en las zonas inferiores (lecho 41), se abandonó media banda U y la banda B. La excavación concluyó al alcanzarse la roca madre a -490 cm en el cuadro 3U y los -600 en el 2U. *"Los niveles arqueológicamente fértiles ocupan solamente los estratos superiores del relleno, hasta la profundidad de 195 cm bajo el nivel 0. En los sedimentos situados entre esta profundidad y la roca madre...sólo aparecieron unas pocas piezas talladas, un par de láminas y unas pocas lascas simples."*

4.3.4. b Publicaciones

Los estudios de la cueva de Ekain fueron muy prolijos tras el descubrimiento del conjunto parietal. A escasos cinco meses del descubrimiento de las pinturas, J.M. Barandiarán y J. Altuna realizaron una primera síntesis de las figuras identificadas (Barandiarán & Altuna, 1969). Posteriormente, esta cavidad fue visitada por especialistas en arte parietal, A. Leroi-Gourhan mencionó el conjunto de Ekain en la segunda edición de *"Prehistoria del Arte Occidental"* (1972), también citada por Sieveking (1979). En 1978, fue publicada la descripción detallada de las figuras junto con el análisis e interpretación del santuario (Altuna & Apellániz, 1978). Posteriormente, Ekain se convirtió en una cueva de obligado estudio y mención en los trabajos de arte rupestre.

Desde el punto de vista de las intervenciones arqueológicas, en el año 1977 fue publicada una primera memoria arqueológica (Barandiarán y Altuna, 1977) en la que se recogían el devenir de las sucesivas campañas de excavación entre 1969 y 1975. Altuna (1982) publicó una síntesis del estudio de macromamíferos del yacimiento de Ekain, que como veremos será ampliada en 1984. Los datos de ambos han sido mencionados en múltiples artículos y síntesis acerca de las ocupaciones humanas del Paleolítico Superior y Postpaleolítico del Cantábrico y la Península Ibérica.

Posteriormente en el año 1984, vio la luz una síntesis completa de las excavaciones arqueológicas de la cueva de Ekain y los estudios multidisciplinarios realizados. Este trabajo, titulado: *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba Guipúzcoa)* (Altuna & Merino, Coord, 1984) se convirtió en la memoria del estudio de este yacimiento.

Este trabajo constaba de quince capítulos en los que se desarrollaba desde la situación del yacimiento (Altuna, 1984a) e historia de las excavaciones, descripción del yacimiento y resumen estratigráfico (Altuna, 1984b). Ya en los estudios multidisciplinarios, los estudios de sedimentología fueron realizados por P. Areso (1984), la Palinología fue encomendada a M. Dupré (1984), el análisis de las industrias líticas de Ekain y su comparación con el yacimiento de Urtiaga fue realizada por J.M. Merino (1984a, 1984b), mientras que la industria ósea fue estudiada por A. Baldeón (1984).

Los análisis arqueozoológicos fueron realizados por diversos especialistas: el estudio de macromamíferos fue realizado por J. Altuna y K. Mariezkurrena (1984), siendo relacionados los restos arqueozoológicos con las figuras rupestres (Altuna, 1984c). Así mismo, también fue realizado el estudio de malacofauna (Leoz & Labadía, 1984), oso de las cavernas (Torres, 1984), microfauna (Zabala, 1984), avifauna (Eastham, 1984) y herpetofauna (Sanchiz, 1984).

Tras la publicación de la memoria, los conjuntos industriales de Ekain fueron objeto de revisión. La industria lítica fue estudiada por A. Arrizabalaga (1995) y recientemente el nivel IXb volvió a ser objeto de estudio desde una perspectiva tecno-tipológica, siendo adscrito al Auriñaciense antiguo (Ríos-Garaizar, 2011). Nosotros, junto con ambos autores hemos preparado una publicación multidisciplinar (tipológica, tecnológica y arqueozoológica) que analiza los diversos usos que tuvieron los yacimientos de Labeko Koba y Ekain durante el Chatelperroniense (Ríos-Garaizar et al., En prensa)

4.3.4. c Descripción de la cavidad y de su entorno

La cueva de Ekain es una cavidad de reducidas dimensiones, con una entrada (2,30x1,20 m) y posterior vestíbulo (2x3 m), abriéndose a su izquierda una galería de 13 metros de longitud y dos metros de anchura. Estas fueron las dimensiones de la cavidad hasta el hallazgo del conjunto rupestre. A la derecha del vestíbulo existía una gatera taponada por bloques, que fueron retirados y de este se pudo acceder en 1969 a la amplia cavidad en la que se descubrieron las pinturas rupestres (Altuna, 1984b).

Yacimientos del entorno

La cueva de Ekain se encuentra en el término municipal de Deba, pero tan sólo a kilómetro y medio del casco urbano de Zestoa. La entrada de la cueva se sitúa en la confluencia de las regatas Goltzibar y Beliosoerreaka, en la ladera de la última cúspide del macizo del Agido en dirección este-noroeste. En dirección sur y suroeste se encuentran los escarpes rocosos del macizo del Izarraitz-Erlo. Estos escarpes cierran el valle de Goltzibar y limitarían la movilidad de los grupos humanos. La salida más sencilla sería por el valle de Goltzibar hasta alcanzar el Urola, pudiendo ser transitado bien hacia el norte, en dirección hacia la costa, o remontando el curso del río hacia la amplia llanura de Loiola (Altuna, 1984a).

Así mismo, en las cercanías de esta cavidad se encuentra una serie de yacimientos arqueológicos que abarcan la totalidad del Paleolítico. El yacimiento al aire libre Irikaitz fue ocupado durante el Paleolítico Inferior y Paleolítico Superior (Gravetiense) (Arrizabalaga & Iriarte, 2002; 2011 a). El yacimiento de Amalda (Zestoa) fue habitado por grupos humanos y carnívoros durante el Paleolítico Medio y Superior (Altuna et al., 1990; Altuna & Mariezkurrena, 2009; Yravedra, 2007). Otra cavidad con una importante secuencia estratigráfica, del Paleolítico Inferior, Medio y Superior, es el situado en la Astigarragako Koba (García Díez et al., 2011; Villaluenga et al., En prensa). Otros yacimientos situados en las proximidades de la cueva de Ekain son la cueva de Ikeitz (Iriarte, 2004) y Eskuzta (Altuna et al., 1995), o el yacimiento al aire libre de Ikulutekogaina situado en el monte Erlo.

Secuencia estratigráfica

La descripción de la estratigrafía se realiza de base a techo. La roca madre se alcanzó a -490 cm en la parte alta de la banda 3 y a -600 cm en la parte baja de la banda 2.

El nivel XII fue excavado en una mitad de la banda U y las bandas V y A al completo. La potencia era de 50 cm y todo ello fue excavado dentro de la unidad lecho 49. La matriz sedimentológica estaba compuesta por arcillosa oscura compacta. En tanto, arqueológica, como paleontológicamente, completamente estéril. Del mismo modo, el nivel XI poseía una potencia de 60 cm, abarcaba el lecho 48, y al igual que el nivel anterior era estéril.

El nivel X era el primer nivel fértil, desde un punto de vista paleontológico. Estaba formado por los lechos 40 a 47, entre los -370 y los -450 cm, fue dividido, a su vez, en dos subniveles. El subnivel Xb (lechos 46 y 47) estaba formado por una brecha compacta y bloques calizos, concreción caliza y arcilla. En este subnivel fueron hallados los primeros restos de fauna (*Ursus spelaeus*, *Cervus elaphus* y *Rupicapra pyrenaica*) (Altuna, 1984)

El subnivel superior (Xa) está formado por los lechos del 40 al 45. La matriz es arcillosa, con presencia de cantos y bloques calizos, además de fragmentos de estalagmita. Los restos arqueológicos se componen de restos de *Ursus spelaeus*, mientras aparecen las primeras elementos líticos atribuidos al Chatelperroniense.

El nivel IX (lechos 29 a 39) posee un espesor medio de 90 cm (entre -280 cm y -370 cm). Fue dividido en dos subniveles (IXb y IXa). En estos, destacan los abundantes restos de *Ursus spelaeus* que irán desapareciendo según se asciende de cota por este nivel. La base fue datada por C14 en 30.600 BP (I-11.506), adscribiéndose al Auriñaciense, debido a la identificación de una lámina estrangulada.

El nivel VIII (lechos 23 a 28) abarca 60 cm de la estratigrafía de Ekain (entre -215 cm y -280 cm bajo el punto 0) y se compone de matriz arcillosa, con fragmentos de concreción. La industria es algo más abundante que en el nivel IX, pero no es significativa.

El nivel VII fue subdividido en seis niveles (VIIa hasta VIIf), ocupando los lechos del 9 al 22. En este nivel la fauna, al igual que en el resto de la secuencia, está dominada por los restos de *Cervus elaphus*. El subnivel inferior (VIIf) se distribuía entre los lechos 20 a 22 y el VIIe en el lecho 19. El primero de una ocupación intensa, siéndolo aún más entre los subniveles VIId y VIIa. Este último podría constituir tanto la base del nivel VII, como la base del VI, en función de la fauna e industria existentes. Este nivel presenta una datación cercana a los 16.000 BP.

Figura 4.7: Secuencia estratigráfica del yacimiento de Ekain



Secuencia estratigráfica de la cueva de Ekain (Altuna & Merino, 1984)

Los lechos 8 a 2 forman el nivel VI, con una potencia de 24 cm, desde los -129 a los -153 cm, el sustrato es arcilloso, claro y compacto. Ha sido subdividido en dos subniveles, VIa y VIb, este último atribuido al Magdalenense superior y el primero al Magdalenense final. En ambos subniveles destaca la presencia de la cabra sobre el ciervo; también es de destacar la existencia de vértebras de salmón atlántico (*Salmo salar*) en ambos subniveles.

Entre los -126 y los -120 cm bajo el punto 0 se localizó el nivel V. Se trata de una ocupación del Aziliense, con restos de ciervo, cabra y salmón. El nivel IV poseía 7 cm de espesor (-113 a -120 cm) y se adscribió también al Aziliense. En él únicamente es destacable la abundancia de corzo. En el techo de este nivel, esparcidos por toda la superficie se hallaron 108 restos de lobo que correspondían a un único individuo.

El nivel III (-100 a -113 cm) es igualmente Aziliense. En él disminuye la presencia de corzo y aumentan los restos de moluscos marinos (*Patella* y *Monodonta*). El nivel II es de espesor variable, desde los 13 cm en la banda T a los 60 cm en el cuadro 1A. Su industria pasa a adquirir rasgos sauveterroides. En él abundan las conchas marinas, además de ciervo, cabra, caballo y jabalí.

Finalmente, el nivel I estaba formado por una delgada capa oscura sin restos de utillaje o de fauna. La superficie se encontraba a -15 cm bajo el punto 0 y en algunos lugares alcanzaba los 30 cm de espesor (Altuna, 1984b).

Cronología Absoluta

La secuencia del yacimiento de Ekain fue objeto de una serie de dataciones. Algunos de los resultados más significativos fueron expuestos en la monografía (Altuna & Merino, 1984), mientras que las dataciones de los niveles adscritos al Magdaleniense Inferior (nivel VII), Magdaleniense (nivel VI) y Aziliense (niveles V y IV) (C. Mariezkurrena, 1990).

La adscripción cronocultural de los niveles inferiores de Ekain, ha sido problemática. El nivel VIII sólo presenta una datación absoluta *“la parte central del nivel VIII ha sido datada en 20.900±450 BP (I-13.005)”*. Por otro lado, la datación más antigua que se menciona se sitúa en la base del subnivel IXa. J. Altuna (1984b) menciona una cronología de 30.600 BP, de la cual carecemos la desviación estándar proporcionada por el laboratorio (I-11.506). Culturalmente, este nivel fue adscrito al Auriñaciense al haberse hallado una lámina estrangulada en el lecho 34. El nivel X fue calificado como una ocupación chatelperroniense, por la existencia de *“verdaderas láminas provenientes de núcleos piramidales o prismáticos, así como una punta de Chalteperron”* (Altuna, 1984b). Revisiones posteriores de estos contextos culturales han permitido confirmar alguna de estas adscripciones iniciales. Así, en el nivel IX fueron identificadas características tecno-tipológicas del Auriñaciense (Ríos-Garaizar, 2011) y un análisis multidisciplinar del nivel X ha nos permitido identificar una efímera ocupación de este nivel durante el Chatelperroniense (Ríos-Garaizar et al., En prensa).

Los niveles VII, VI, V, IV, III y II fueron objeto de dataciones por radiocarbono convencional. Los materiales enviados a datar fueron huesos en todos los casos, y los resultados de estas analíticas fueron recogidos por C. Mariezkurrena (1990) en una síntesis sobre los resultados radiométricos en la Prehistoria Vasca.

El subnivel VIIf fue objeto de dos dataciones (I-12.566: 16.250±250 BP) y (I-10.931: 13.950±330). Ambas fueron realizadas sobre huesos y solo la primera se consideró válida. El subnivel VIId fue datado en (I-12.226: 15.400±240), el subnivel VIIc lo fue en (I-12.225: 15.970±240), el subnivel VIIb fue datado en tres ocasiones, siendo la última invalidada (I-12020: 16.510±270, I-12224: 16.030±240 e I-8628: 7880). Como consecuencia de estas dataciones y a pesar de lo confuso de los resultados, que consideramos no concluyentes, todo el nivel VII fue adscrito al Magdaleniense Inferior Cantábrico.

En el nivel VI únicamente se recoge una datación procedente de su base (I-9240: 12.050±190), siendo adscrito al Magdaleniense. En el nivel V fue realizada otra datación, que sin embargo fue considerada excesivamente antigua (CSIC-172: 13.350±250), dado que se trataba de un contexto postpaleolítico, adscrito al Aziliense. El material empleado en esta muestra, carbón, pudo ser una de las causas para este resultado discordante. En el nivel IV fue recogido un conjunto de huesos de los que se obtuvo una fecha de

9.460±185 BP, más acorde con la cronología que se estimaba en la que se desarrolló el Aziliense.

Una nueva datación que fue considerada demasiado antigua, al igual que en el nivel V realizada sobre carbón, fue la obtenida en el nivel III (CSIC-171: 12.750±250). Finalmente, en el nivel II fue empleado el hueso como elemento a datar. La fecha obtenida (I-11.666: 9540±210) resultó más acorde con el contexto cultural recuperado, un nivel con reminiscencias azilienses y materiales sauveterroides (Mariezkurrena, 1990).

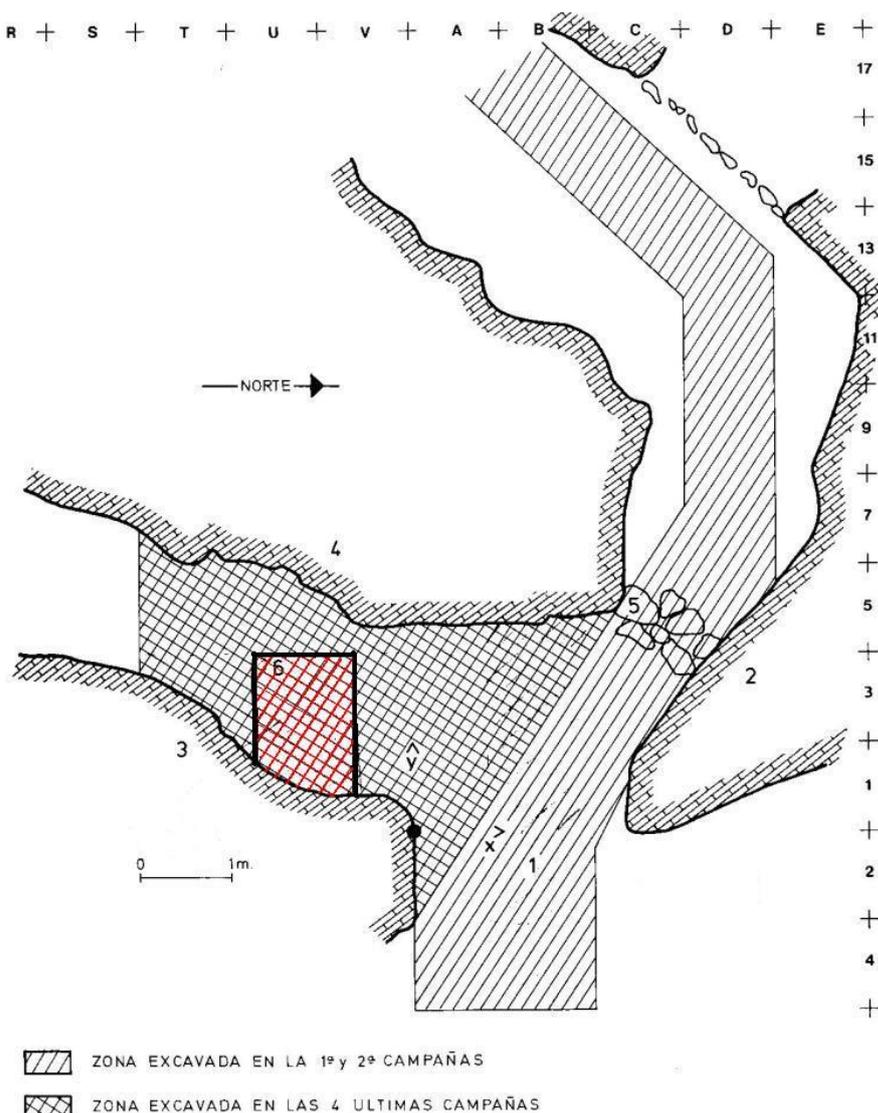
Como hemos detallado, las dataciones absolutas disponibles para Ekain, actualmente no pueden considerarse satisfactorias, dado el método empleado C14 convencional, en el que se requería una gran muestra de materia ósea para realizar la datación, con la gran posibilidad de contaminación que ello conllevaba. Así mismo las limitaciones del método en 1984 no facilitaban contextualizar niveles del Paleolítico superior inicial, por ello el nivel X carece de adscripción cronológica. El nuevo proyecto de excavación podría subsanar alguna de estas deficiencias en la contextualización cronológica de Ekain, si no todas, ya que los niveles inferiores no serán nuevamente excavados (J. Altuna & K. Mariezkurrena, Com. personal).

4.3.4. d Estudio de los macromamíferos

Los restos óseos de macromamíferos recuperados en Ekain fueron 17.399, de los que únicamente 3.853 pudieron ser determinados, el 22,1% del total. El material se encontraba muy fragmentado, especialmente en los niveles magdalenienses (VII y VI), Azilienses (V-III) y Epipaleolítico (II). En el nivel X, rico en restos de oso de las cavernas la fragmentación es inexistente. La interpretación de las ocupaciones de Ekain es la siguiente, según Altuna y Mariezkurrena (1984) *“La presencia humana ha provocado el fraccionamiento de los ungulados cazados. Este fraccionamiento es tanto mayor cuanto más intensa es esa presencia. En cambio el oso ha muerto durante la invernación y sus restos no han sido consumidos.”*.

La distribución de los taxones presentes en los distintos niveles se puede dividir en dos conjuntos: ungulados en los niveles superiores y oso de las cavernas en los niveles inferiores. Es destacable la presencia constante de zorro, a excepción del nivel II, y lobo, ambos presentes en todos los niveles. Entre los demás taxones, la hiena se localiza en los niveles inferiores *“Este animal carroñero poco frecuente en nuestros yacimientos ya a veces detectable exclusivamente por sus coprolitos, suele salir generalmente asociado a restos de osos”* al igual que el leopardo *“que suele aparecer en los niveles del Musteriense y del complejo Auriñaco-Perigordense.”* (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 229).

Figura 4.8: Planimetría de las excavaciones del yacimiento de Ekain



Planimetría y superficie excavada en el vestíbulo de la cueva de Ekain. (Modificado a partir de Altuna & Merino, 1984)

Así mismo, la presencia de taxones de apetencias frías es destacable. La liebre variable (*Lepus timidus*), el *Megaceros giganteus* y el reno (*Rangifer tarandus*) indican unas condiciones climáticas rigurosas. Los dos primeros, al igual que la hiena y el leopardo, se adscriben a contextos del Paleolítico medio final e inicio del Paleolítico superior. Por el contrario, la presencia en el nivel II de restos de perro y ganado doméstico, parecen sugerir la existencia de cierta remoción de en este nivel.

Analizando individualmente la composición taxonómica de los restos de cada nivel de la cueva de Ekain, es posible afirmar que el nivel X está compuesto por los subniveles Xb y Xa, y en ellos es relevante la abundancia de restos de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*). En ambos subniveles, la problemática presentada por J. Altuna es la misma que tratamos en nuestra tesis doctoral, sobre, el discernir cuáles de los restos de

ungulados fueron aportados por los osos y cuáles por humanos. Tras enumerar varios yacimientos con abundantes restos de este plantígrado asociados a ungulados, Altuna (1984) menciona *“Este animal se alimentaba también de ungulados, sin género de duda. Bien es verdad que estos restos suelen ser escasos en las zonas profundas de la caverna, donde invernaba. Ello puede ser debido, a que se alimentaba fuera de la misma. A este respecto Ekain puede representar una posición intermedia. En el interior...un gran acúmulo de Ursus spelaeus. Junto a ellos han aparecido unos pocos de ciervo, sarrio, cabra, gran bóvido y caballo, comía la mayor parte de las presas donde las cazaba o no lejos de donde las cazaba”* (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 222-223)

En el subnivel Xb fueron recuperados restos de 13 ungulados, 7 osos de las cavernas, 2 lobos, 1 zorro y 1 marta o garduña. De los 7 osos, 2 son animales viejos, 3 jóvenes y 2 crías. Todos los fragmentos se encuentran completos, de lo que se deduce la ausencia de intervención humana en este contexto. En el subnivel Xa existe un número mínimo de 11 individuos, entre ellos 3 cervatillos abatidos en verano u otoño y dos bóvidos jóvenes de entre 8 y 10 meses de edad al que dieron muerte entre el final del invierno y el comienzo de la primavera. Los restos de este subnivel aparecen más fragmentados, a ellos se añade el primer conjunto lítico de la secuencia de Ekain, lo cual es interpretado por Altuna y Mariezkurrena (1984) como episodios aislados de caza (Xa), ya que la mayor representación de elementos axiales frente a craneales en los ungulados de ambos niveles es interpretado como acarreo de carnívoros (Altuna & Mariezkurrena, 1984)

Sin embargo, el conjunto está dominado por el *Ursus spelaeus*: 1052 restos, de los cuales 844 son piezas dentales aisladas, con un MNI de 47 animales. La sobrerrepresentación de piezas dentales en este conjunto fue explicada a través de diversos factores. En primer lugar, esto pudo deberse a un fenómeno de conservación diferencial, como consecuencia de la mejor conservación de la dentición, frente a los fragmentos del esqueleto. Por otro lado, las hienas, *“favorecen esta destrucción de restos, pues comen o mordisquean todo el esqueleto salvo los dientes”* (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 226). El mordisqueo es más acusado cuando se trata de ejemplares juveniles o subadultos, pues estos al estar en menor medida osificados son destruidos antes. Señalaremos que el emplazamiento del yacimiento influirá significativamente en el grado de conservación, *“los restos de Ekain se hallan junto a la entrada de la caverna, donde los agentes meteorizantes actúan más intensamente que en el interior.”* (Altuna, 1984b)

De modo individualizado, se tratan los restos de las bandas 7,9, 11, 13, 15 y 17, situadas en la gatera desobturada en 1969 y que daba acceso a la red kárstica interior en la que se encuentran las pinturas. En ella se encontraron (no se menciona si en superficie o en la estratigrafía de la trinchera practicada durante la primera y segunda campaña) 50 restos de ungulado, 23 de ciervo y 1514 restos de *Ursus spelaeus* (76,9% fragmentos craneales, 3,6% axiales y 19,5% apendiculares). Gran parte corresponden a *“osos infantiles o jóvenes menores de año y medio.”* (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 227)

Siguiendo a Dubois y Sthlein (1933), se dividió en cuatro grupos de edad a los úrsidos en función de la formación de las raíces y desgaste de las coronas, el 58,8% eran animales con las raíces de los molares abiertas, seguidos por ejemplares con “*molares muy desgastados*”, 18,3%. En tercer lugar quedaban los “*molares con raíces cerradas, pero con corona sin apenas desgaste*”, 17,3% y en último lugar los “*molares con desgaste medio*”, 5,7%. La mortalidad de los osos ocurrió en los dos primeros inviernos, mientras que los caninos de leche pudieron desprenderse al año de vida.

Otra hipótesis acerca de la existencia de estos restos en Ekain es mencionada, si bien con reservas: “*Insistimos en la hipótesis de la muerte natural durante la invernación, ya que podía pensarse también que los osos fueron transportados a la cueva por el hombre generalmente en forma de cabeza más piel*” (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 227). No obstante, debido a la esporádica presencia del ser humano, a la ausencia de manipulaciones antrópicas y la presencia de *Crocota crocuta*, al igual que en otros yacimientos sin presencia antrópica, decantan la interpretación de esta acumulación hacia un origen natural de la misma.

La determinación sexual de los osos de Ekain se realizó a partir de “*la anchura de la base de la corona de los caninos de adulto, 22 piezas pertenecientes a individuos machos y 27 a hembras, correspondientes a un número mínimo de 7 individuos machos y 9 hembras.*” (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 228). A estos restos han de añadirse, 5 de *Ursus arctos*, 4 piezas dentarias y dos coprolitos de *Crocota crocuta* y tres restos de *Panthera pardus*.

El nivel IX, también fue subdividido (IXa y IXb), con una datación de 30.600 años BP y algunas industrias Auriñaco-Perigordenses, además de un importante conjunto de *Ursus spelaeus* en la base del nivel. El subnivel IXb se compone de un 48,3% de *Ursus spelaeus*, mientras que en el nivel Xa representaba el 91,6%, además de los mismos taxones de carnívoros que en el subnivel anterior, hiena, leopardo, zorro y lobo. Los ungulados alcanzó el 46,8%, ascendiendo desde el 6,3%, dominado por el sarrío, seguido de ciervo y gran bóvido.

Entre los restos de oso, siguen predominando los dientes aislados de ejemplares subadultos, seguidos de los elementos de leche, con una ausencia notable de elementos axiales y apendiculares. Por otro lado los ungulados están presentes en forma de animales juveniles en los que no fueron identificadas marcas de corte.

En el subnivel IXa, los osos disminuyen paulatinamente del registro hasta desaparecer en el techo del nivel, de la misma manera que sucede con la hiena y el leopardo. Por ello, los restos de *U. spelaeus* sólo ascenderán al 12,8% del conjunto. Entre los ungulados, además del sarrío (71,3%), ciervo (14%) y gran bóvido (11,3%), el corzo se hace presente con una discreta muestra. La presencia de restos completos hace pensar en “*la mayoría de los ungulados fueron cazados por las fieras, principalmente el oso*” (Altuna & Mariezkurrena, 1984).

Tabla 4.4: Distribución anatómica de la cueva de Ekain

NIVELES	X		IX		VIII		VII		VI		V-III		II	
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Lepus europeus</i>									3	1,05				
<i>Lepus timidus</i>									3	1,05				
<i>Lepus sp.</i>									26	9,2	1	0,2		
<i>Canis lupus</i>	19	1,4	10	1,5	1	0,5	2	0,2	6	2,1	108	21,8		
<i>Canis familiaris</i>													2	4,7
<i>Vulpes vulpes</i>	9	0,7	22	3,2	40	20,3	33	4,0	13	4,6	2	0,4	1	2,3
<i>Ursus spelaeus</i>	1109	83	248	36,5			3	0,4	7	2,5	1	0,2		
<i>Ursus arctos</i>	4	0,3												
<i>Ursus sp.</i>									1	0,35				
<i>Martes sp.</i>	2	0,15												
<i>Mustela nivalis</i>					2	1,0	10	1,22			1	0,2		
<i>Mustela erminea</i>							7	0,8						
<i>Mustela putorius</i>											2	0,4		
<i>Meles meles</i>											18	3,6		
<i>Crocuta crocuta</i>	4	0,3	1	0,15										
<i>Panthera pardus</i>	3	0,2	1	0,15										
Lagom+ Carn	1150	86,1	282	41,5	43	21,8	55	6,6	59	20,8	133	26,8	3	7,0
<i>Sus scrofa</i>					1	0,5					1	0,2	10	23,3
<i>Cervus elaphus</i>	87	6,5	76	11,2	54	27,5	650	79,5	47	16,5	261	52,6	13	30,2
<i>Rangifer tarandus</i>									4	1,4				
<i>Capreolus capreolus</i>	1	0,05	6	0,9	5	2,6	9	1,1	2	0,7	16	3,2		
<i>Megaceros giganteus</i>	2	0,2												
<i>Bos-Bison</i>	20	1,5	58	8,5	4	2,1	9	1,1	3	1,05	5	1,0		
<i>Bos Taurus</i>													11	25,6
<i>Rupicapra rupicapra</i>	76	5,7	258	37,9	75	38,3	8	1,0	9	3,2	9	1,8		
<i>Capra pyrenaica</i>					14	7,2	81	9,9	160	56,3	69	13,9	6	14,0
<i>Equus ferus</i>							6	0,7			2	0,4		
Ungulados	186	13,9	398	58,5	153	78,2	763	93,3	225	79,2	363	73,2	40	93,0

TOTAL NR	1336	100	680	100	196	100	818	100	284	100	496	100	43	100
----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

Número de Restos (NR) y Porcentaje del Número de Restos (%NR) de la cueva de Ekain (Altuna & Mariezkurrena, 1984).

El nivel VIII está marcado por la desaparición del oso de las cavernas. Los restos de este taxón son escasos en la parte inferior del nivel y desaparecen a techo del mismo. Este nivel VIII está datado en 20.900±450 BP en una muestra obtenida en la zona central. Entre los ungulados, el sarrío (*Rupicapra pyrenaica*) domina el conjunto con un 50% de los restos. Sin embargo, su presencia se reduce respecto a niveles anteriores. El espacio porcentual perdido por el sarrío es ocupado por un considerable aumento del ciervo, la presencia de corzo y la aparición por primera vez de cabra y jabalí. La existencia de este último y de corzo, presente en el subnivel IXa, denotan un medio con algunas manchas boscosas.

La interpretación de la ocupación humana de este nivel, que no deja de ser efímera, con pocas piezas líticas, es considerada como un alto de caza con una ocupación limitada al periodo cálido del año. “...los cuatro animales jóvenes de edad precisable, 3 ciervos y 1 sarrío, 2 de los ciervos y el sarrío fueron muertos al poco de nacer. El otro ciervo fue muerto cuando tenía de 3 a 5 meses. Los 4, por tanto, en la época templada del año.” (Altuna y Mariezkurrena, 1984: 223): Sin embargo, en líneas anteriores se menciona la ausencia de marcas de corte o fracturas que indiquen una manipulación antrópica de los restos óseos “no hemos observado en los huesos ninguna incisión ni rotura atribuibles al hombre.” (Altuna y Mariezkurrena, 1984: 223).

En este punto, parece que ocurrió una ruptura desde el punto de vista tafonómico. En los niveles con intensas ocupaciones humanas (VII-II), pasó a existir un alto nivel de fracturación. Como consecuencia de la escasez de restos susceptibles de aportar datos biométricos, Altuna y Mariezkurrena (1984: 212) analizaron “La relación porcentual entre los restos mesurables y los no mesurables de los ungulados más frecuentes”. Con ello, concluyen que “el análisis de peso de la fracción determinable y la indeterminable, confirman también que el fraccionamiento en el nivel VII es muy grande... es especialmente grande en los niveles III y II... el máximo fraccionamiento se encuentra en el nivel II...”.

Las ocupaciones antrópicas de la cueva de Ekain se prolongaron durante unos 6.000 años. En la fase de ocupación antrópica (VII-II), los restos de ungulados se componían por diversas especies, aunque siempre una de ellas predominaba en cada nivel. En los niveles inferiores (X-VIII) es destacado por los autores “...la gran abundancia de restos de sarrío, cosa poco común en los yacimientos prehistóricos...” (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 218). En el nivel VII, el primero con una intensa ocupación antrópica, la caza se sostenía sobre el ciervo (*Cervus elaphus*), que representa el 85% de los ungulados, mientras que la cabra representaba el 10%. En el nivel VI, el 70% de los restos pasaron

a estar formados por restos de *Capra pyrenaica*, lo cual delata un claro cambio en los usos del entorno o de la biocenosis existente en ese periodo alrededor de Ekain.

El nivel VII es el primero con una intensa ocupación humana. A excepción del subnivel VII_f, el cual no posee un registro industrial característico, el resto (VII_e-VII_a) corresponden a niveles del Magdalenense Inferior Cantábrico, con una serie de dataciones absolutas cercanas al 16.000 BP.

El conjunto arqueozoológico se compone de 763 restos de ungulados y 55 de carnívoros; 33 de zorro, 2 de lobo, 3 de oso de las cavernas, 7 comadreja y 10 de armiño. En cuanto a la cantidad de carnívoros en este nivel existe una discrepancia en el texto: “*La inmensa mayoría de los restos óseos del nivel (763) pertenecen a ungulados. Sólo un pequeño número (43) pertenecen a carnívoros.*” (Altuna & Mariezkurrena, 1984: 235) Cuando el recuento descrito en el texto y en la tabla de Número de Restos (NR) indica un total de 55 fragmentos identificados como pertenecientes a carnívoros.

Entre los ungulados el animal más cazado es el ciervo, con una media del 85%, seguido de la cabra montés y de gran bóvido, corzo y sarrío. La caza practicada en Ekain era selectiva, centrada en animales jóvenes (MNI: 18) y hembras adultas (MNI adultos: 20). Previsiblemente, la caza se centraba en grupos de hembras con crías, ya que en esta época del año los machos adultos se vuelven solitarios y los machos subadultos forman pequeños grupos itinerantes. 16 de estas crías presentaban la dentición de leche sin desgaste, lo que implica que fueron cazados durante el primer mes de vida, hacia Junio, mientras que otras 2 crías lo fueron al final del verano e inicio del otoño. Todo ello indica una caza selectiva de hembras y sus cervatillos.

Durante la ocupación humana del nivel VI (VI_b y VI_a), ocurrió una alteración en las bases de subsistencia, ya que la cabra (*Capra pyrenaica*) pasó a ser el animal más cazado, seguido del ciervo, bóvidos y corzo. Con ello, parece que debido al deterioro climático documentado en este nivel, los moradores de Ekain pasaron a explotar los biotopos de roquedo del Izarraitz-Agido. La existencia de cabras adultas y únicamente de cuatro juveniles (dos de cabra y dos de ciervo) no permite establecer con exactitud el periodo de ocupación del yacimiento, si bien ésta seguiría siendo la fase más templada el año.

Los niveles V a III son ocupaciones del Aziliense. En estos niveles vuelve a revertirse la situación, siendo de nuevo el ciervo el taxón más cazado, mientras que la cabra queda relegada a una segunda posición. Están acompañados por restos de sarrío y corzo, además de un único resto de jabalí en el nivel III. También ha de destacarse la explotación de otros recursos, como los piscícolas a través de la pesca del salmón (documentada en el nivel VI) y de los moluscos marinos (géneros *Patella* y *Monodonta*).

Los niveles del Azilienses (V-III), el ciervo llega a constituir el 72% del conjunto, mientras que la cabra asciende hasta el 20%, son “*especialmente raros el caballo y el reno*” en toda la secuencia de ocupación de Ekain.

El nivel II fue adscrito al Mesolítico de tipo Sauveterroide, los restos óseos son muy escasos, 13 de ciervo, 10 de jabalí, 6 de cabra montés y 1 de zorro. En el mismo contexto fueron identificados 8 restos de vacuno (1 individuo adulto) y 2 de perro. Ello indica la explotación de un biotopo forestal, sin embargo la economía dependía en gran medida de la explotación de los biotopos marinos, dada la gran cantidad de restos malacológicos recuperados.

Oso de las cavernas en Ekain

Trinidad de Torres Pérez-Hidalgo, realizó en el año 1979 el estudio paleontológico de los restos de *Ursus spelaeus* del yacimiento de Ekain. Este estudio se centró en el análisis métrico de los restos dentales, el establecimiento de morfotipos dentales, además del análisis métrico de los escasos restos postcraneales y su comparación con los datos disponibles en aquel momento de otros yacimientos ibéricos y europeos. Finalmente se procedió al estudio de la distribución de sexos, paleopatologías y mortalidad diferencial de los osos de Ekain.

Los datos obtenidos a través de la medición del material dental fue reflejada en una serie de histogramas, uno por elemento dental. Alguno de ellos reflejó el dimorfismo sexual en el Canino superior mediante la existencia de una gráfica bimodal en la que el conjunto de tamaño más reducido correspondía a la población de hembras y el de mayor tamaño, a la de machos.

La antigüedad de la acumulación se estima superior a los 30.600 años. La mayor acumulación se produce entre los -410 y los -345 cm, es decir la acumulación se encuentra en una potencia de 65 cm, dentro de la cual destacan los conjuntos situados a 395 y -375 cm, lo cual indica la existencia de dos fases de ocupación separadas entre sí. La mayoría del material eran elementos dentales (1679) frente a fragmentos óseos (342). Esto se explica por *“...el yacimiento de Ekain como “suelo de habitación” es decir que se trata de una acumulación de restos de oso, que no ha sufrido transporte alguno y que ha tardado un lapso muy importante de tiempo en sufrir un enterramiento por sedimentos modernos. Han estado durante mucho tiempo expuestos a los efectos atmosféricos, que han conducido a la meteorización total de los huesos del esqueleto postcraneal y también del cráneo...”* (Torres, 1984: 313).

Uno de los datos más característicos es la existencia de una muy importante concentración de juveniles (el 86% de la muestra presenta nulo o poco desgaste), lo cual, unido a una alta presencia de hembras adultas es explicado por el autor como una característica de la evolución de la ecología de esta especie. *“...En el momento de mayor éxito ecológico de esta especie se detecta una mayor mortalidad juvenil, mientras que cerca del momento de su extinción dominan los animales seniles...”* (Torres, 1984: 314)

4.3.5 Illobi

La cueva de Illobi fue descubierta en el año 1993, se encuentra en el barranco del mismo nombre, en la Sierra de Aralar (Navarra). La galería de entrada culmina en una sima vertical, en cuyo fondo se acumuló un importante conjunto de *Ursus arctos*.

4.3.5. a Historia de las Investigaciones

El descubrimiento de la cavidad se produjo en 1993, en el transcurso de las “Jornadas Vascas de Espeleología”, que tuvieron lugar durante el mes de octubre en Aralar. En aquella ocasión se descubrió la entrada, la cual permanecía parcialmente obstruida y de la que emanaba una intensa corriente de aire frío. Posteriormente, entre 1994 y 1997 el Grupo Espeleológico de Estella- Lizarra Espeleologi Taldea (GEE-LET), consiguió desobstruir la entrada y explorar la sima hasta alcanzar una profundidad de 547m, punto en el que se localizó un curso de agua subterráneo que, al formar un sifón, impidió la continuación de la exploración.

Tras el descubrimiento de la cavidad y del conjunto paleontológico que esta alberga, los integrantes del Grupo Espeleológico de Estella-Lizarra Espeleologi Taldea se pusieron en contacto con Francisco Etxeberria y Koldo Sansinenea, quienes visitaron la cavidad el 28 de Enero de 1995 (Etxeberria, 1995). Estos realizaron un informe sobre la importancia paleontológica del hallazgo en el que se proponía su recuperación, debido al frecuente tránsito al que se vería sometido el lugar al tratarse de un importante sistema hidrogeológico, el cual requirió de frecuentes visitas hasta completar su exploración. Asimismo, el deterioro involuntario de los restos, como consecuencia del paso de los espeleólogos, la caída involuntaria de piedras o la posterior presencia incontrolada de visitantes aconsejaron la recuperación integral de todos los restos.

4.3.5. b Publicaciones

La sima de Illobi ha sido tan sólo objeto de dos publicaciones. La primera de F. Etxeberria (1995) en la que realiza una síntesis de la historia del descubrimiento, restos hallados, descripción de la localización de los restos óseos de oso pardo hallados en el fondo de la sima, junto con el NR y MNI facilitado por un estudio preliminar de Altuna y Mariezkurrena (inédito). Finalmente, realiza una descripción de los fenómenos tafonómicos que produjeron la alteración post-deposicional de los restos óseos.

La segunda publicación a la que aludimos es un catálogo de las mayores simas y cuevas de España, publicado en 1998 por C. Puch, en el cual se incluye una ficha con la historia del descubrimiento, descripción del sistema kárstico y planimetría del mismo de la sima de Illobi.

4.3.5.c Descripción de la cavidad y de su entorno

Como hemos mencionado anteriormente, la entrada a la red kárstica de Illobi se encuentra en la Sierra de Aralar, concretamente en su sector navarro. El acceso se puede realizar desde ambas vertientes de la serranía, si bien desde el norte, a través del valle de Araxes y posteriormente, continuando aguas arriba el barranco de Illobi, es el modo más sencillo de alcanzar la boca, situada a media ladera.

La cueva de Illobi o Ilobi, como recoge C. Puch (1998), se sitúa en la ladera del monte Paiardi, en la Sierra de Aralar, Navarra, su desarrollo longitudinal es de 2958 metros y presenta un desnivel de 547 metros. La entrada al sistema kárstico (0,5m de diámetro) se encuentra en el flanco oeste del barranco Illobi. Este barranco ha sido excavado por el arroyo del mismo nombre y corta transversalmente la crestería septentrional de la sierra, dando acceso desde el valle de Araxes al interior del macizo calcáreo.

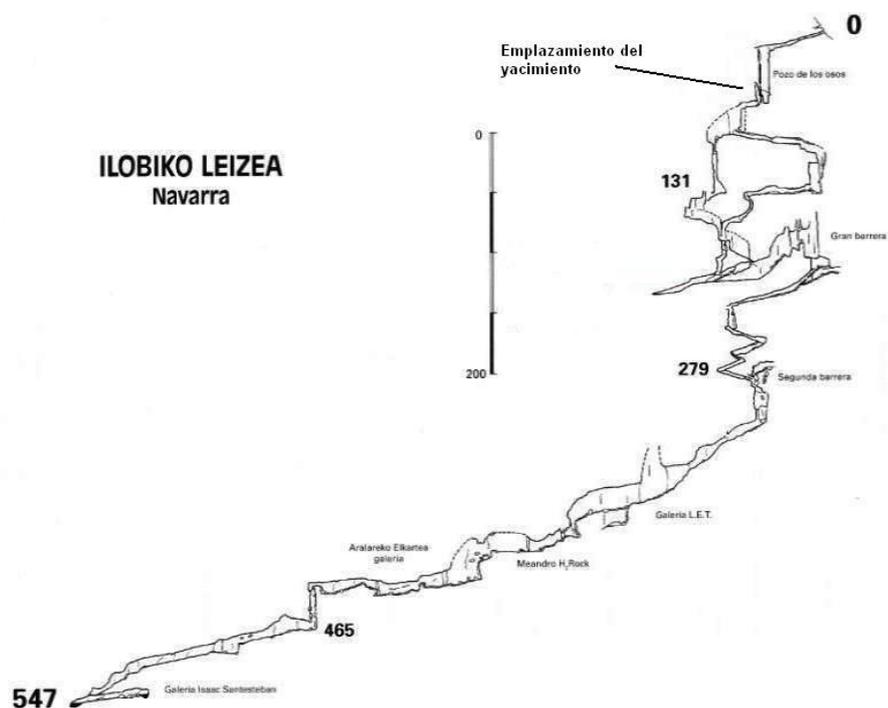
La morfología de la cavidad se puede dividir en dos secciones bien diferenciadas. La primera, en la que se encuentra el depósito paleontológico, se desarrolla desde la superficie hasta los -295m de profundidad. Se trata de una sucesión de galerías cortas y saltos, que zigzaguea en torno a un eje vertical. La segunda parte de la cavidad está formada por una pendiente sostenida hasta los -547 metros de profundidad en los que la cavidad se sifona, lo que impidió la continuación de la exploración del sistema kárstico.

Yacimientos del entorno

La sierra de Aralar está horadada por un fenómeno kárstico muy activo que ha originado multitud de cavidades (cuevas y simas). Sin embargo, debido a la altitud en las que se localizan, no se tiene constancia de ocupaciones humanas durante el Paleolítico Superior en las cavidades emplazadas en el interior del macizo montañoso.

La excepción la constituiría la cueva de Coscobilo, situada en las estribaciones de la Sierra de Urbasa (Olazagutia, Navarra), en la vertiente opuesta de la Sakana, a escasos kilómetros de las estribaciones de Aralar. Esta cavidad, destruida en los años 30 del siglo XX, por la actividad extractiva de una cantera, albergaba ocupaciones del Paleolítico Inferior, Medio y Superior (Ruiz de Gaona, 1950; Maluquer de Motes, 1954; Barandiaran Maeztu, 1967; Vallespi & Ruiz de Gaona, 1971), además de un importante conjunto arqueozoológico (Ruiz de Gaona, 1941).

Figura 4.9: Sima de Illobi



Perfil del sistema kárstico de la Sima de Illobi PUCH, C.(1998)

Entre los yacimientos paleontológicos de la Sierra de Aralar destacan las cavidades de Mandabeko Koba, Karatximeko Koba y Putxerriko Koba (Altuna, 1973), todas con presencia de restos de oso pardo, mientras que en la cueva de Troskaeta (Ataun, Guipúzcoa) (Torres et al., 1991) y Amutxate (Hermoso de Mendoza et al., 2001; Torres & Ortíz, 2009; Torres et al., 2004; 2007) fueron realizadas sendas excavaciones paleontológicas en las que fueron recuperados varios miles de restos de *Ursus spelaeus* en cada cavidad.

Cronología Absoluta

El conjunto de la Sima de Illobi ha podido ser contextualizado, gracias al trabajo del Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular (LEB) de la Escuela Superior de Ingenieros de Mina de Madrid. En esta instalación y empleando el método de racemización pudieron obtenerse tres dataciones sobre otras tantas piezas dentarias. Las dataciones obtenidas, fueron las siguientes: 54,8; 59,2 y 64,3 Ka, con una media: $59,4 \pm 3,2$ Ka. Esto nos lleva a situarnos en un contexto del Pleistoceno Superior para la mayor parte de la muestra. Esto nos indica la existencia de una acumulación prolongada en el tiempo, otorgando una mayor importancia a esta acumulación, ya de por sí singular por la abundancia de restos, si no que también reseñable por la antigüedad del conjunto.

4.3.5. d Estudio de los macromamíferos

Los restos óseos se localizaron en dos puntos distintos del sistema kárstico. En la parte intermedia y final de la galería de acceso, fueron recuperados una cantidad reducida de restos, mientras que en el fondo de la sima, de 46 metros de caída vertical y 5 metros de diámetro, fue hallado el conjunto óseo principal.

Según un estudio preliminar realizado por Koro Mariezkurrena y Jesús Altuna (inédito), el conjunto se componía de 899 restos pertenecientes a 14 osos pardos, 1 cabra y 1 zorro. De los restos de oso, seis eran adultos, dos subadultos, cinco juveniles y uno infantil. De estos, al menos seis eran machos, debido al hallazgo de otros tantos báculos.

Etxeberria (1995: 10), realiza una ajustada interpretación sobre la formación de este conjunto: *“es razonable considerar que la presencia de los restos paleontológicos se justifique como consecuencia de la penetración espontánea en la cavidad de los animales representados.”* Para mencionar a continuación, *“Precisamente, las características morfológicas de la galería de entrada o acceso han condicionado que la cavidad sea una auténtica trampa...los úrsidos habrían penetrado desde la misma boca resultando imposible su retorno por la pronunciada inclinación de la galería. Esta, además desemboca en un pozo vertical en el que se habrían precipitado accidentalmente.”* Esta interpretación se sustentaba en el hallazgo de alguno de los esqueletos en posición anatómica y la existencia de fracturas espiroideas como consecuencia de los traumatismos sufridos en la caída.

Posteriormente, Etxeberria (1995) realiza una lectura de los procesos tafonómicos que han llevado al actual estado de conservación en el que se hallaron los restos óseos. Debido al emplazamiento de la muestra se descarta el transporte hidráulico. Sin embargo, se detectaron efectos de disolución producidos por la existencia de un fenómeno de goteo constante, dando lugar a pequeños encharcamientos. En ellos se produjo un efecto hidrodinámico o tren de ondas que provocó micromovimientos de basculación sobre los elementos del carpo y metacarpo: *“El contacto directo con los bordes y aristas de estas piedras en algunos puntos concretos de la superficie de los huesos, ha producido el desgaste de los mismos que se han ido adaptando al relieve del terreno.”* (Etxeberria, 1995: 12) Al mismo tiempo esta disolución fue favorecida por la descomposición cadavérica, fenómeno productor de anhídrido carbónico, el cual en contacto con el agua derivó en ácido carbónico, que junto con las bajas temperaturas de los medios kársticos aumentaron la agresividad del agua (Peiro, 1995). Esta combinación de fenómenos produjo las alteraciones documentadas en los restos óseos de Illobi.

4.3.6 Muniziaga

La cavidad de Muniziaga se encuentra en los Montes de Triano, situados en la comarca de las Encartaciones (Bizkaia). Estos montes han sido desde la protohistoria y hasta finales del siglo XX (la última mina cerró en Gallarta en 1996), objeto de interés minero, debido a los afloramientos de mineral de hierro que surcaban la superficie de las zonas más karstificadas.

La cavidad de Muniziaga II, era conocida desde antiguo. Su entrada, fue en una primera fase empleada como “bocamina”, para desde finales del siglo XIX ser utilizada como polvorín, dada su emplazamiento junto a un poblado de minero y sus características, amplitud y sequedad durante gran parte del año, lo que permitía el almacenamiento del explosivo empleado en las cercanas concesiones mineras.

A pesar de ser una cavidad conocida, el sistema kárstico de Muniziaga ha permanecido inédito hasta el año 2012. Este año el grupo espeleológico Burnia, acometió el estudio y exploración sistemática del complejo de Muniziaga, hallando en el interior de Muniziaga II un conjunto de restos de *Ursus spelaeus*.

Al tratarse de una zona intensamente visitada por los seres humanos, desde la protohistoria (existen evidencias de ferrerías de monte posiblemente datadas en la Edad del Hierro), que historiadores romanos mencionasen la existencia de mineral en estos montes y la posterior e incesante actividad minera hasta el siglo XX. Todo ha condiciona la conservación de conjuntos arqueológicos ya que muchos de ellos pudieron haber sido destruidos por actividades más recientes.

Los yacimientos arqueológicos cercanos a la cavidad son escasos, la cueva de Arenaza, situada en el mismo cordal de los Montes de Triano, pero a unos centenares de metros más abajo, ha conservado vestigios arqueológicos prehistóricos. Esta cavidad fue objeto de excavaciones arqueológicas (Apellaniz & Altuna, 1975), en las que fue identificada una acumulación estratigráfica compuesta por niveles postpaleolíticos e históricos, así mismo conserva en un camarín un reducido conjunto de arte parietal paleolítico (Gárate, 1998; Gárate et al., 2000/02; 2004).

La colaboración que hemos iniciado con el grupo espeleológico Burnia, nos ha permitido conocer, la existencia, en esta zona, de al menos 410 cuevas y simas, las cuales suman un mínimo de 60 Km de galerías. En ellas, este grupo espeleológico ha realizado una serie de hallazgos arqueo-paleontológicos, parte de los cuales han permanecido inéditos hasta la actualidad.

A través de la misma entrada de Muniziaga II, pero accediendo a la izquierda de la entrada de la cueva a un sistema kárstico independiente, se localiza una amplia cavidad dividida en varios pisos en los que han sido hallados restos óseos de ovicápridos y

cérvidos, así como abundantes restos óseos de *U. spelaeus* y otras evidencias de su presencia, ya sean zarpazos o encames.

En la galería principal de Muniziaga II, en la que fueron hallados los restos de *U. spelaeus* estudiados en este trabajo, hemos hallado, en diversas localizaciones, abundantes restos óseos de cérvidos, junto con restos óseos subactuales de ganado vacuno y ovino.

Por otro lado, hemos tenido conocimiento de la probable existencia de un conjunto arqueológico en la cueva de la Madalena. Esta amplia cueva, también situada en el término de Galdames, alberga una ermita en su interior, el hallazgo recurrente de fragmentos cerámicos y óseos en el curso de un arroyo que discurre por su interior hace intuir la posible existencia de algunos restos arqueológicos. En fechas recientes, en algunas de las simas y cuevas de la zona han sido descubiertos restos paleontológicos de úrsidos. Estos hallazgos serán objeto de recuperación y estudio en próximas fechas.

CAPÍTULO /CHAPITRE

V:

Análisis

Arqueozoológico y
Tafonómico / Analyse
Archéozoologique et
Taphonomique

Introducción / Introduction

En este capítulo deseamos presentar con claridad las aportaciones de esta Tesis Doctoral al mejor conocimiento de la Prehistoria en la Cornisa Cantábrica en general y al estudio de los úrsidos del Pleistoceno y Holoceno en particular, lo que nos ha permitido conocer en más profundidad un fenómeno que ha pasado desapercibido, el de las ocupaciones alternativas entre humanos y carnívoros en yacimientos arqueo-paleontológicos.

Este tipo de yacimientos no han sido valorados en su justa medida a lo largo de los trabajos arqueozoológicos y prehistóricos. Hasta la aparición de la Tafonomía en los años 80 del siglo XX, no se advirtió que algunos conjuntos, especialmente en cronologías del Paleolítico Medio e Inferior, fueron habitados no sólo por grupos de humanos, como revelaban los conjuntos de industria lítica, si no que alternativamente eran habitados por otras especies de carnívoros. En el norte de la Península Ibérica y en Europa, esta alternancia se produjo especialmente con los osos de las cavernas (*Ursus spelaeus*) a lo largo del Pleistoceno Superior y hasta la extinción de esta especie (24.000BP).

A lo largo de esta Tesis Doctoral hemos desarrollado esta hipótesis sobre un total de siete yacimientos, repartidos en ocho secuencias estratigráficas, en las que era conocida la abundancia de restos de *Ursus spelaeus*. El periodo analizado ha oscilado entre el Pleistoceno Medio final y el Holoceno inicial. Los contextos analizados han sido varios, desde cavidades con prolongadas secuencias estratigráficas que abarcaban la totalidad o gran parte de esta cronología y diversos periodos culturales: Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba y Ekain, hasta conjuntos paleontológicos, con variable cantidad de restos óseos: Illobi o Muniziaga

Ce chapitre a pour but de présenter les apports de cette thèse doctorale pour une meilleure connaissance de la Préhistoire de la Corniche Cantabrique et plus particulièrement des ursidés de Pléistocène et de l'Holocène. Cette recherche nous a permis de connaître plus profondément un phénomène passé inaperçu pendant longtemps : les occupations alternantes entre carnivores et êtres humains des sites archéopaleontologiques.

Ces gisements n'ont pas été évalués à leur juste mesure dans les travaux archéozoologiques et préhistoriques. Jusqu'aux années 80, quand commencèrent les premiers travaux de Taphonomie, personne ne se rendait compte que certains sites archéologiques (en particulier du Paléolithique Moyen et du Paléolithique inférieur) n'étaient pas seulement habités par des groupes humains (comme le révèlent les ensembles d'industrie lithique) mais aussi par d'autres espèces de carnivores, de manière alternée. Dans le Nord de la Péninsule Ibérique et certaines régions européennes, cette alternance s'est particulièrement produite avec des ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) tout au long du Pléistocène Supérieur et jusqu'à l'extinction de cette espèce (24.000 BP).

Pendant la recherche, nous avons appliqué cette hypothèse sur un total de sept gisements, répartis en huit séquences stratigraphiques, où l'on retrouve des restes d'*Ursus spelaeus* de manière abondante. La période analysée oscille entre le Pléistocène Moyen Final et l'Holocène Initial. Les contextes sont variés : d'une part, des grottes présentant des séquences stratigraphiques prolongées qui couvre une grande partie voir la totalité de cette chronologie et différentes périodes culturelles (Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba et Ekain), et d'autre part, des ensembles paléontologiques présentant des quantités variables de restes osseux (Illobi et Muniziaga).

5.1 Secuencia clásica de Lezetxiki

Los restos de determinados como *Ursus spelaeus* en la excavación clásica de Lezetxiki (Altuna, 1972) fueron 1.393, con un MNI de 54 osos, a los que han de sumarse en los niveles VII y VIII 352 restos pertenecientes a nueve individuos, determinados como *Ursus deningeri*.

Estos datos, no concuerdan con el estudio de esa misma colección realizado por nosotros, de la secuencia clásica de Lezetxiki. En nuestro caso hemos analizado una colección sensiblemente mayor. Los restos de *Ursus spelaeus* ascienden a 1.604 elementos, agrupados en 32 ejemplares (27 adultos, tres subadultos y dos juveniles). Así mismo, los restos de *U. deningeri*, adscritos a los niveles VII y VIII, fueron 476 (MNI: 14, 10 adultos y cuatro subadultos).

Como hemos observado, la distribución de los restos es muy desigual a lo largo de la estratigrafía, haciéndose su presencia cada vez más intensa según se profundiza en la secuencia, y llegando a representar en el nivel Vb el 91,05% del conjunto.

A continuación, vamos a analizar, nivel por nivel, la distribución taxonómica de los restos de *Ursus spelaeus* y *Ursus deningeri* de la secuencia clásica de Lezetxiki. En este análisis contabilizamos y tratamos únicamente aquellos restos completos o parcialmente fracturados de los cuales haya sido posible obtener información taxonómica relevante, a través de la toma de medidas mediante la metodología que expresamos en el capítulo III.

Los restos analizados en el nivel II se limitan a ocho elementos, correspondientes a dos individuos adultos. Siete de estos son elementos dentales aislados, mientras que el restante es un hioides.

Los restos del nivel IIIa ascienden a 111, entre los que identificamos ocho individuos, siete adultos y un subadulto. Para realizar tal determinación, empleamos el M₂ del que contamos con trece elementos, siete de los cuales son izquierdos (sin), cinco derechos (dext) y uno, indeterminado. En este subnivel sobresale la abundancia de restos craneales (NR: 73) frente a los elementos poscraneales. El subnivel IIIb está formado por

29 elementos (MNI: 3), siendo en su mayoría restos dentales (NR: 15), mientras que los demás restos son dos elementos del tarso y huesos largos de las extremidades, lo que pudiera indicar una conservación diferencial que primaría la conservación de las piezas más compactas y resistentes por su tamaño.

Tabla 5.1: Distribución taxonómica de la secuencia clásica de Lezetxiki (niveles I-IV)

Taxón	I		II		IIIa		IIIb		IV*		subtotal	
NR/ MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NRT	MNIT
<i>Gran Bovido</i>	1	Ad 1	9	Ad 1 Sub 1	117	Ad 3 Sub 1	45	Ad 2 Sub 1	33	Ad 2 Sub 1	205	Ad 9 Sub 4
<i>Equus c.</i>	1	Ad 1	3	Ad 1	16	Ad 1	8	Ad 1			28	Ad 4
<i>Capra p.</i>	7	Ad 1	16	Ad 1 Sub 1	28	Ad 2 Ad 1	7	Ad 1	19	Ad 1	77	Ad 6 Sub 1 Ad 1
<i>Dicerorhinus h.</i>					2						2	Ad 1
<i>Coleodonta a.</i>			2	Sub 1	1	Sub 1					3	Sub 2
<i>Rhino indet.</i>					5		1		1		7	
<i>Rupicapra p.</i>	10	Ad 1	119	Ad 4	124	Ad 8 Sub 1	40	Ad 2	33	Ad 2	326	Ad 17 Sub 1
<i>Cervus e.</i>	5	Ad 1	39	Ad 2	87	Ad 2 Sub 1 Ad 1	29	Ad 1	109	Ad 3 Sub 1	269	Ad 9 Sub 2 Ad 1
<i>Megaloceros g.</i>					2						2	Ad 1
<i>Rangifer t.</i>					3	Ad 1	2	Ad 1	2	Ad 1	7	Ad 3
<i>Capreolus c.</i>			4	Ad 1 Sub 1	6	Ad 1	2	Ad 2	6	Ad 1	18	Ad 5 Sub 1
<i>Sus scrofa</i>	1	Ad 1			2	Ad 1					3	Ad 2
<i>U. spelaeus</i>			8	Ad 2	134	Ad 7 Sub 1 Ad 2	31	Ad 3	83	Ad 3 Sub 1 Ad 1	256	Ad 15 Sub 2 Ad 3
<i>U. arctos</i>					3				1		3	Ad 3
<i>Crocota c.</i>					2	Ad 1	2	Ad 1			4	Ad 2
<i>Panthera p.</i>					5	Ad 1	2	Ad 1	15	Ad 3 Sub 1 Ad 1	22	Ad 5 Sub 1 Ad 1
<i>Felis s.</i>									1	Ad 1	1	Ad 1
<i>Canis lupus</i>	10	Ad 1	11	Ad 1	23	Ad 3	11	Ad 2 Sub 1	8	Ad 1 Sub 1	63	Ad 8 Sub 2 Ad 1
<i>Gulo gulo</i>			1	Ad 1							1	Ad 1
<i>Vulpes vul.</i>	1	Ad 1	9	Ad 1	6	Ad 1	3	Ad 1			19	Ad 4
<i>Meles meles</i>	1	Ad 1			3	Ad 1					4	Ad 2
<i>Mustela put.</i>					3	Ad 1			1	Ad 1	4	Ad 2
<i>Martes sp.</i>					1	Ad 1					1	Ad 1
<i>Lepus europ.</i>							1	Ad 1			1	Ad 1
<i>Castor fiber</i>							1	Ad 1			1	Ad 1
<i>Marmota m.</i>					68	Ad 4 Sub 3	48	Ad 5 Sub 1 Juv 1	39	Ad 4 Sub 1	155	Ad 13 Sub 5 Juv 1
Determinado	37	Ad 9	221	Ad 15 Sub 4	641	Ad 43 Sub 8	233	Ad 25 Sub 3 Juv 1	351	Ad 24 Sub 6	1483	
Indeterminado	14		24		IIIa+b: 151			142		331		

Subtotal	51	9	245	19	641		233		493	30	1814	Ad 116 Sub 21 Juv 1
-----------------	----	---	-----	----	-----	--	-----	--	-----	----	------	---------------------------

Tabla 5.2: Distribución taxonómica de los restos de la secuencia clásica de Lezetxiki (niveles V-VIII)

Taxón	Va		Vb		VI		VII		VIII		subtotal	
	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NRT	MNIT
<i>Gran Bovido</i>	34	Ad 2 Sub 1	1	Ad 1	234	Ad 6	3	Ad 1	26	Ad 2	298	Ad 12 Sub 1
<i>Equus c.</i>	1	Ad 1			26	Ad 2	1	Ad 1			28	Ad 4
<i>Capra p.</i>	5	Ad 1			1	Ad 1					6	Ad 2
<i>Dicerorhinus h.</i>					9	Ad 1	4	Ad 1	1	Sub 1	14	Ad 2 Sub 2
<i>Rhino indet.</i>					1	Ad 1					1	Ad 1
<i>Rupicapra pyr.</i>	13	Ad 1			19	Ad 1			1	Ad 1	33	Ad 3
<i>Cervus e.</i>	61	Ad 2 Sub 1	9	Ad 1							70	Ad 3 Sub 1
<i>Megaloceros g.</i>					4	Ad 1					4	Ad 1
<i>Capreolus c.</i>	14	Ad 2 Sub 1	2	Ad 1			1	Ad 1			17	Ad 4 Sub 1
<i>Sus scrofa</i>					5	Ad 1	1	Ad 1			6	Ad 2
<i>U. spelaeus</i>	455	Ad 6 Sub 1	173	Ad 5	976	Ad 12 Sub 2 Juv 2					1604	Ad 23 Sub 3 Juv 2
<i>U. deningeri</i>							335	Ad 6 Sub 2	121	Ad 4 Sub 2	476	Ad 10 Sub 4
<i>U. arctos</i>					45	Ad 2					45	Ad 2
<i>P. spelaea</i>			1	Ad 1	144	Ad 2					145	Ad 3
<i>Panthera p.</i>	2	Sub 1			9	Ad 1	1	Ad 1			12	Ad 2 Sub 1
<i>Lynx lynx</i>					1	Ad 1					1	Ad 1
<i>Felis s.</i>	2	Ad 1			1	Ad 1					3	Ad 2
<i>Canis lupus</i>	10	Ad 2	3	Ad 1	14	Ad 1	3	Ad 1			30	Ad 5
<i>Vulpes vulpes</i>	2	Ad 1			8	Ad 1					10	Ad 2
<i>Lepus europ.</i>					5	Ad 1					5	Ad 1
<i>Oryctolagus c.</i>	7	Ad 3									7	Ad 3
<i>Marmota m.</i>	16	Ad 3	1	Ad 1							17	Ad 4
Determinado	622	Ad 29 Sub 5	190	Ad 10	1502	Ad 36 Sub 2 Juv 2	353	Ad 13 Sub 2	149	Ad 6 Sub 3	2816	
Indeterminado		Va+b 101			172		4		--		277	
Subtotal		913			1674		357		149		3093	Ad 90 Sub 12 Juv 2
Total Secuencia	NR: 4907 MNI: 242 (Ad 206 Sub 33 Juv 3)											

En las tablas precedentes se portan los resultados obtenidos de la revisión realizada sobre los materiales de la secuencia clásica de Lezetxiki

Tabla 5.3: Porcentaje de los restos de óseos de la secuencia clásica de Lezetxiki

%	I	II	IIIa	IIIb	IV	Va	Vb	VI	VII	VIII
<i>Gran Bovido</i>	2,70	4,07	18,25	19,31	9,40	5,46	0,52	15,57	0,84	17,44
<i>Equus c.</i>	2,70	1,35	2,49	3,43		0,18		1,73	0,28	
<i>Capra p.</i>		7,23	4,63	3,00	5,41	0,80		0,06		
<i>Dicerorhinus h.</i>			0,31					0,59	1,13	0,67
<i>Coleodonta a.</i>		0,90	0,15							
<i>Rhino indet.</i>			0,78	4,29	0,28			0,06		
<i>Rupicapra pyr.</i>	27,02	53,84	19,34	17,16	9,40	2,09		1,26		0,67
<i>Cervus e.</i>	13,51	17,64	13,57	12,44	31,05	9,80	4,73			
<i>Megaloceros g.</i>			0,31					0,26		
<i>Rangifer t.</i>			0,46	0,85	0,56					
<i>Capreolus c.</i>		1,80	0,93	0,85	1,70	2,25	1,05		0,28	
<i>Sus scrofa</i>	2,70		0,31					0,33	0,28	
<i>U. spelaeus</i>		3,61	20,90	13,30	23,64	73,15	91,05	64,98		
<i>U. deningeri</i>									94,90	81,20
<i>U. arctos</i>			0,46		0,28			2,99		
<i>Crocota c.</i>			0,31	0,85						
<i>P. spelaea</i>							0,52	9,58		
<i>Panthera p.</i>			0,78	0,85	4,27	0,32		0,59	0,28	
<i>Lynx sp.</i>								0,06		
<i>Felis s.</i>					0,28	0,32		0,06		
<i>Canis lupus</i>	27,02	4,97	3,58	4,72	2,27	1,60	1,57	0,93	0,84	
<i>Gulo gulo</i>		0,45								
<i>Vulpes vul.</i>	2,70	4,07	0,93	1,28		0,32		0,53		
<i>Meles meles</i>	2,70		0,46							
<i>Mustela put.</i>			0,46		0,28					
<i>Martes sp.</i>			0,15							
<i>Lepus europ.</i>				0,85				0,33		
<i>Oryctolagus c.</i>						1,12				
<i>Castor fiber</i>				0,85						
<i>Marmota m.</i>			10,60	20,60	11,11	2,57	0,52			
Determinado	100/ 72,54	100/ 90,20	100	100	100/ 71,19	100	100	100/ 89,72	100/ 98,87	100
Indeterminado	27,45	9,79			28,80			10,27	1,12	
Total	99,99	99,99	100	100	99,99			99,99	99,99	100

Tabla 5.4: Distribución taxonómica de los niveles II, IIIa y IIIb

<i>U. spelaeus</i>		II			IIIa				IIIb				
Restos		NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
			ad	sub	juv		ad	sub	juv		ad	juv	sub
Cráneo	Cráneo					2	1						
	Mandíbula					2	1						
Axial	Atlas												
	Axis					2	1						
	vertebras					5				2			
	costillas					2							
Extremidad Superior	Escápula												
	Hioides	1											
	Húmero									2	1		
	Ulna					3	1	1		1	1		
	Radio					2	1						
	Escafolunar												
	Piramidal												
	Pisiforme					2	1						
	Hueso Magno												
	Ganchudo					1	1						
	Trapezio												
	Trapezoide												
	1 metacarpo												
	2 metacarpo												
	3 metacarpo												
	4 metacarpo												
5metacarpo													
Extremidad Inferior	Báculo					1	1			1	1		
	Pelvis					2	1						
	Sacro												
	Fémur					1	1						
	Rótula												
	Tibia									2	1		
	Fíbula												
	Calcáneo					3	1	1		1	1		
	Astrágalo									1	1		
	Escafoide												
	Cuboide					1	1						
	1 ^{er} Cuneiforme												
	2 ^o Cuneiforme												
	3 ^{er} Cuneiforme												
	1 metatarso												
	2 metatarso					1	1						
	3 metatarso					1	1						
	4 metatarso					2	1						
	5 metatarso					1	1						
Sesamoideo													
1 ^a Falange					4				4				
2 ^a Falange													
3 ^a Falange													
Dentición	l ¹												
	l ₁					3				2			
	l ²					5							
	l ₂	1	1			2				2			
	l ³	1	1			8	6			1	1		
l ₃					5	3							

C ₁	1	1							6	3		
C ^s									1	1		
p ¹												
P ₁												
P ₃												
P ₄					7	4						
p ⁴					2	1						
M ₁	3	2			8	4			2	1		
M ¹					4	2						
M ₂					13	7						
M ²					5	3						
M ₃					11	6			1	1		
TOTAL	8	2	--	--	111	7	1	--	29	3	--	--

En los niveles IV, V y VI, el patrón de conservación varía radicalmente. En los tres yacimientos los elementos más abundantes son los restos poscraneales. Especialmente vértebras y costillas, que pasan a ser los restos más abundantes, llegando a acumularse hasta 84 fragmentos de vértebras y 78 costillas en el subnivel Va. En el nivel IV aún existe cierta paridad en la distribución de elementos entre fragmentos poscraneales 27 y dentales 23, gracias a los cuales (C₁ y M₂) ha sido posible determinar la pertenencia a tres adultos, mientras que una tibia con las epífisis no fusionadas determinó la presencia de un subadulto.

Como hemos mencionado, los subniveles Va y Vb presentan similitudes. En el nivel Va resulta digna de destacar la abundancia de elementos axiales (vértebras) y costillas, junto con una amplia muestra de elementos postcraneales, entre los que únicamente están ausentes los elementos carpales (hueso magno, trapecio, trapezoide y ganchudo). Así mismo, la determinación del Número Mínimo de Individuos (MNI) ha sido realizada mediante los atlas, C₁ y M₃ existiendo seis ejemplares, pertenecientes a adultos, en función del grado de osificación y desgaste de las piezas dentales. A ellos ha de añadirse un único M² que debido a la ausencia de desgaste en la corona (grado I) y sistema radicular abierto lo hemos atribuido a un subadulto.

Al igual que en el subnivel anterior, la distribución taxonómica de los restos de *Ursus spelaeus* (NR: 175) se concentra en la presencia de vértebras (NR: 39) y costillas (NR: 60). Entre los elementos axiales, hemos descubierto la ausencia de elementos carpales y tarsales, (únicamente un ganchudo, dos calcáneos y un astrágalo suponen la excepción). Sin embargo, la presencia de huesos largos de las extremidades y metapodios, elementos más abundantes entre los huesos es acorde con el resto del conjunto, en el que la ausencia de elementos óseos de menor talla parece indicar la existencia de un fenómeno de conservación diferencial. Esta hipótesis queda acreditada por la existencia de solamente 26 piezas dentales, lo cual es un conjunto muy limitado considerando que el MNI de este conjunto es de cinco animales adultos, lo que implicaría que el total de elementos dentales potenciales sería de 150. La composición

dental habitual para los *Ursus spelaeus* es I¹, I², I³, C⁵, P⁴, M¹, M² en el maxilar superior, por I₁, I₂, I₃, C₁, P₄, M₁, M₂, M₃ lo que asciende a 30 piezas dentales por individuo adulto. Esto nos brinda en el nivel IV un ratio de 0,17 por ejemplar, mientras que en el subnivel Va este índice asciende a 0,37 y en el nivel VI a 0,48 elementos dentales por ejemplar adulto, siendo ambos los niveles de Lezetxiki con mejor conservación de las piezas dentales.

El nivel VI es el conjunto que mayor volumen de restos acumula, 1.060. En este conjunto se encuentran todos los elementos anatómicos a excepción del trapecioide y el primer cuneiforme. Al igual que los niveles anteriores la mayoría de los restos son vértebras (NR: 138) y costillas (NR: 297), junto al conjunto de piezas dentales que en este caso asciende a 180. Ha de mencionarse la abundancia de otros fragmentos, como los huesos largos y las falanges entre las que hemos contabilizado 50 primeras falanges. Este conjunto nos ha llevado a contabilizar 12 adultos, dos subadultos y dos juveniles. Los adultos fueron contabilizados mediante los elementos del sacro, tibia y M₃, mientras que los subadultos y juveniles fueron identificados a partir de la presencia de C₁, algunos de los cuales carecían de desgaste y el extremo radicular permanecía abierto, mientras que a los juveniles pertenecían dos caninos deciduales. Es probable que la cantidad de ejemplares subadultos y juveniles fuese en origen superior, sin embargo la existencia de fenómenos de conservación posdeposicionales hizo que aquellas partes más frágiles o de pequeño tamaño desapareciesen con mayor facilidad que las más voluminosas.

La distribución anatómica de los niveles VII y VIII, a pesar de tratarse de un conjunto de *Ursus deningeri*, presenta características similares a los niveles Va y Vb en los que como hemos visto los elementos de menor tamaño se encuentra infra representados como consecuencia de elementos posdeposicionales. Considerando que el contexto sedimentario de ambos niveles era la entrada de la cueva de Leibar (nivel VII) y su interior (nivel VIII), es probable que durante el proceso de sedimentación los elementos de menor tamaño fuesen desplazados de su posición original. Por ello en el nivel VII están ausentes algunos de los elementos carpales y tarsales, mientras que en el nivel VIII únicamente se ha conservado un astrágalo entre todos los fragmentos pertenecientes a un MNI de 5 elementos, completándose tal observación por el ratio de conservación de los elementos dentales, es de 0,37 en el nivel VII y de tan sólo 0,11 en el nivel VIII. Sin duda éste es el menor promedio de toda la secuencia de Lezetxiki.

A través del estudio de la distribución de los restos de *Ursus spelaeus* de la secuencia clásica de Lezetxiki, hemos podido determinar la presencia de un fenómeno de conservación diferencial. La excepción la constituiría el nivel VI, que se encuentra bien representado por una amplia muestra de todo tipo de elementos anatómicos, como numéricamente, al no hallar discordancias o excesiva abundancia de algunas piezas sobre otras.

Tabla 5.5: Distribución taxonómica de los niveles IV, Va y Vb

<i>U. spelaesus</i>		IV				Va				Vb			
Restos		NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
			ad	sub	Juv		ad	Sub	juv		ad	sub	juv
Cráneo	Cráneo	3	1	1		83	10			12	2		
	Mandíbula	4	2			14	7	1		2	1		
Axial	Atlas					6	6			2	2		
	Axis					5	5			1	1		
	vertebras	12				84				39			
	costillas	10				78				60			
Extremidad Superior	Escápula	1	1			3	1			3	3		
	Húmero	1		1		2	2			1	1		
	Ulna	2	1	1		4	4			2	1		
	Radio					2	1						
	Escafolunar					1	1			1	1		
	Piramidal	1	1			1	1						
	Pisiforme					1	1						
	Hueso Magno												
	Ganchudo									1	1		
	Trapezio												
	Trapezoide												
	1 metacarpo									1	1		
	2 metacarpo					3	3						
	3 metacarpo					3	2			1	1		
4 metacarpo	1	1			2	1			3	2			
5 metacarpo					2	2							
Extremidad Inferior	Báculo	1	1			2	1			1	1		
	Pelvis					7	2						
	Sacro	1	1			2	2						
	Fémur	1	1			3	2			5	2		
	Rótula					4	4						
	Tibia	3	1	1		2	2			1	1		
	Fíbula	1	1			3	1			2	1		
	Calcáneo					5	3			2	1		
	Astrágalo					6	5			1	1		
	Escafoide	1	1			4	2						
	Cuboide	1	1			4	3						
	1 ^{er} Cuneiforme												
	2 ^o Cuneiforme												
	3 ^{er} Cuneiforme					1	1						
	1 metatarso	1	1			3	3			1	1		
	2 metatarso					2	1						
	3 metatarso	1	1			3	3			3	1		
	4 metatarso	3	2			4	3						
5 metatarso					3	2			5	5			
Sesamoideo													
1ª Falange	3				7				1				
2ª Falange	2												
3ª Falange	2												
Dentición	I ¹	1											
	I ₁					1	1			1	1		
	I ²	1											
	I ₂	2				2	2			1	1		
	I ³	1				6	3						
	I ₃	1								1	1		
Ci	5	3			12	6			5	4			

	C ⁵	1				3	2			5	3		
	P ¹												
	P ₁												
	P ₃												
	P ₄	1				4	3			2	1		
	P ⁴					7	4			1	1		
	M ₁					6	2			2	1		
	M ¹					8	4						
	M ₂	5	3			4	3			4	2		
	M ²	2				8	5	1					
	M ₃	3	2			7	6			2	1		
	TOTAL	79	3	1	--	436	6	1	--	175	5	--	--

Tabla 5.6: Distribución taxonómica de los niveles, VI, VII y VIII

<i>. spelaesus</i>		VI				VII (U. deningeri)				VIII(U. deningeri)			
Restos		NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
			ad	sub	juv		ad	sub	juv		ad	sub	juv
Cráneo	Cráneo	86				2	1	1		1	1		
	Mandíbula	9				8	2	1		5	4		
Axial	Atlas	6	4			2	2						
	Axis	7	5							1	1		
	vertebras	138				60				13			
	costillas	297				58				31			
Extremidad Superior	Escápula	18	8			7	3	1		1	1		
	Húmero	11	4			6	4	2		2	1	1	
	Ulna	9	3			7	3			4	2		
	Radio	8	2	1		8	2	1		4	2		
	Escafolunar	4	3			2	1						
	Piramidal	3	2										
	Pisiforme	9	6			1	1						
	Hueso Magno	2	1										
	Ganchudo	2	1										
	Trapezio	1	1			1	1						
	Trapezoide												
	1 metacarpo	7	4			2	2			1	1		
	2 metacarpo	8	5										
	3 metacarpo	9	8			4	2			2	2		
	4 metacarpo	7	6			4	3	1		1	1		
5metacarpo	6	3			3	2			1	1			
Extremidad Inferior	Báculo	8	3							1	1		
	Pelvis	8	3			7	1	1		1	1		
	Sacro	12	12			1	1						
	Fémur	18	5			5	2	1		8	4	2	
	Rótula	8	7			2	1						
	Tibia	24	12	1	1	11	4	1	1	5	3	1	
	Fíbula	13	4			6	2			6	2		
	Calcáneo	8	5			4	3						
	Astrágalo	11	7			6	4			1	1		
	Escafoide	4	2			3	2						
	Cuboide	4	2										
	1 ^{er} Cuneiforme												
	2 ^o Cuneiforme	1	1										
	3 ^{er} Cuneiforme	1	1										
1 metatarso	7	5			4	4							

	2 metatarso	8	6			1	1			1	1		
	3 metatarso	10	6			3	2			1		1	
	4 metatarso	8	4			7	3	1		1		1	
	5 metatarso	11	7			4	2			2	1		
	Sesamoideo	3											
	1ª Falange	50				11				6			
	2ª Falange	11				2							
	3ª Falange	15				7				2			
Dentición	I ¹	4	2			4							
	I ₁	9				3				2			
	I ²	2											
	I ₂	13				1							
	I ³	19	8	1		5	3			2	1		
	I ₃	7	4			2	1			1	1		
	C ₁	24	10	2	2	11	6	2					
	C ⁵	9	4			4	1	1					
	P ¹												
	P ₁												
	P ₃												
	P ₄	11	6			2	1						
	P ⁴	6	4			1	1			3	2		
	M ₁	16	11			7	5						
	M ¹	11	7	1		2	1			3	1	1	
	M ₂	13	6	1		9	4	2		1	1		
	M ²	18	10	1		3	3			1	1		
	M ₃	18	12	1		8	4	1		1	1		
	TOTAL	1060	12	2	2	321	6	2	1	122	4	1	--

5.1.1 Distribución por sexos

Con objeto de conocer las particularidades de la población de *Ursus spelaeus* en Lezetxiki hemos analizado la distribución de sexos entre los restos de osos identificados en ambas secuencias. Esta tarea ha sido más compleja de lo esperado. Para llevarla a cabo, nos hemos documentado acerca de cuáles son los elementos anatómicos empleados para realizar el sexado de los *Ursus spelaeus*.

Tras consultar diversas fuentes (Kurtén, 1976; Torres, 1998; Grandal, 1993 o Schweizer, 1999) hemos comprobado que dicha determinación es posible realizarla a partir de varios elementos anatómicos.

Los elementos más empleados en este tipo de análisis son los caninos (superiores o inferiores), ya que a través del análisis del diámetro transversal o del diámetro antero-posterior es posible determinar el sexo de cada ejemplar, al apenas existir en un análisis gráfico (histograma de barras) elementos que presenten incertidumbre.

Para realizar este análisis nos hemos apoyado en dos trabajos previos, los estudios de la Cueva Eirós (Grandal, 1993) y de la Grotte Vaucluse (Aten, 1999). En ambos se aborda ampliamente la problemática del marcado dimorfismo sexual entre los osos de las cavernas. Ambos trabajos concluyen que el mejor marcador es el análisis del diámetro

transversal de los caninos, ya sean superiores o inferiores. Sin embargo, existe una gran discrepancia acerca del tamaño máximo que alcanzan las hembras. Grandal considera que el tamaño máximo del diámetro transversal se fija en 15,5 mm, mientras que en la Grotte Vaocluse, Aten lo establece en 18 mm. Prueba de la gran variabilidad de tamaño de esta especie en función de su distribución geográfica y temporal.

Así mismo, el otro elemento empleado son las mandíbulas. A. Grandal d'Anglade (Grandal, 1993) identificó una serie de medidas (longitud total, anchura del cóndilo y altura máxima) recogidas en las mandíbulas para proceder al sexado de los ejemplares.

Schweizer (1999) defiende el empleo de los huesos largos como indicadores del sexo al que pertenecía cada individuo, que si bien no es una división tan neta como la de los caninos, es a la que se ha de recurrir en aquellos contextos carentes de suficientes elementos dentales. En el húmero la Longitud Total (LT) y el Diámetro Transversal máximo de la cabeza y de la epífisis proximal parecen aportar información relevante (Altuna, 1973).

Otras medidas empleadas para el sexado de los elementos son, en las extremidades superiores: la Longitud Total (LT) del radio, en la ulna el Diámetro antero-posterior de la apófisis estiloides (epífisis distal) y el Diámetro antero-posterior del olocráneo son las medidas que aportan más clara información.

En las extremidades inferiores tal discriminación es posible. En el fémur Schweizer (1999) menciona que todas las medidas documentan la existencia de dos conjuntos (hembras y machos) netamente individualizados. En la rótula el Diámetro vertical (Dv) y el Diámetro transversal indican la división entre sexos.

Huesos, como el pisiforme y el piramidal entre los carpales, y el calcáneo en el tarso, son otros elementos que pueden ser empleados en esta discriminación.

Finalmente, otro conjunto de huesos, entre los que se encuentran la tibia los metapodios o gran parte de los huesos de carpo y tarso no presentan claras diferencias, por lo que no son habitualmente empleados en el sexado de los restos de *Ursus spelaeus*.

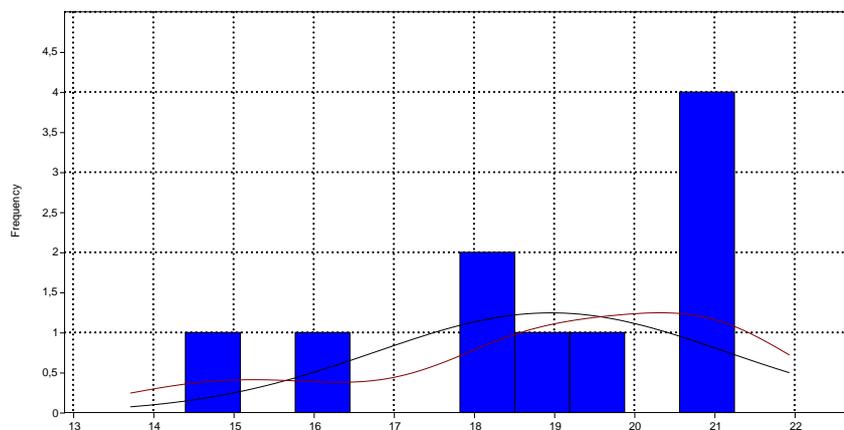
Dimorfismo sexual

Para realizar el estudio del reparto, en relación al sexo, de la población de osos de Lezetxiki, hemos optado por mantener la división mantenida hasta el momento. Por un lado hemos tratado los restos óseos de la secuencia clásica y por otro, los de la excavación actual.

Así mismo, y dado que ambas secuencias abarcan un lapso temporal muy dilatado, vamos a analizar la distribución de los elementos también en función a los niveles a los que pertenecen.

Comenzando por la secuencia clásica de Lezetxiki, entre los caninos, el inferior (n: 43) es más abundante que el superior (n: 15). La distribución de estos últimos es desigual en la secuencia del yacimiento, hallándose entre los niveles II y VI. En este primer nivel, existe un solo canino, mientras que en el nivel IIIb son cinco y en el IVa cuatro. El subnivel Va presenta un conjunto de diez caninos, en los que podemos observar la existencia de dos conjuntos con una neta división entre ambos. Entre los osos del subnivel Va destaca la abundancia de machos (17,8-21 mm), en realidad se trata de un conjunto de grandes machos.

Figura 5.1: Diámetro transversal del canino inferior, nivel Va



Variables: Moda (en negro) y densidad Kernel (en rojo). La población del nivel Va se muestra bimodal (en rojo), las hembras (14,4-15,2 mm) y machos (17,8-21,2 mm) se encuentran netamente diferenciados, existiendo un ejemplar no determinado (15,85 mm).

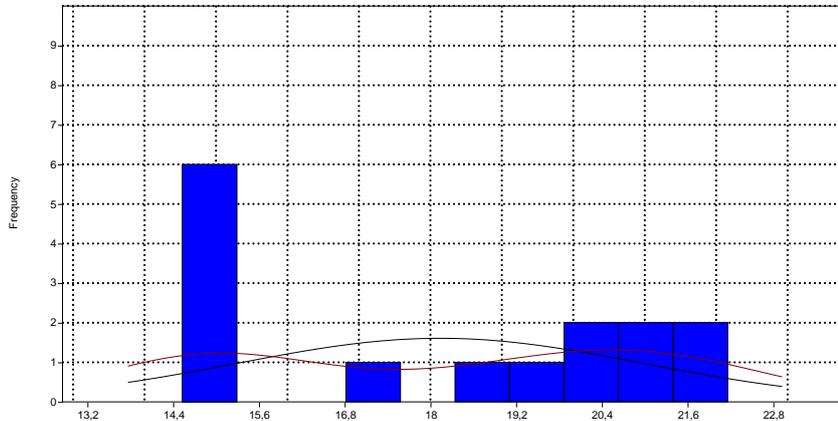
Los caninos inferiores del nivel Vb son cinco, uno de ellos sería un macho adulto, mientras que otros dos (16,81 y 16,64 mm) son ejemplares que presentan dificultades de adscripción. Finalmente, el nivel VI presenta la mayor cantidad de caninos inferiores (n: 17). En este nivel los machos son más abundantes y presentan una distribución más uniforme que las hembras.

Dado que la proporción entre sexos no quedaba clara mediante el análisis del diámetro transversal de los caninos, hemos analizado otro elemento que a simple vista estimábamos que presentaba diferencias entre machos y hembras y que era abundante entre los restos del nivel VI, el I³. Hemos analizado el Diámetro Transversal (DT) de este incisivo, sobre un total de 16 elementos han sido considerados 16, los dos restantes correspondían a subadultos.

El análisis de la gráfica nos permite observar la presencia de tres conjuntos. Debido a que únicamente hemos considerado las piezas de adultos y apoyándonos en la línea Kernel, podemos afirmar la existencia de únicamente dos grupos, el primero y más

pequeño situado a 11 mm (Vi 10,61-Vs 12,49) , mientras que el tamaño medio de los machos es 15,5 mm. La moda por su parte se encuentra en 14,5 mm (Vi 13,02-Vs 16,75)

Figura 5.2: Diámetro transversal del canino inferior, nivel VI



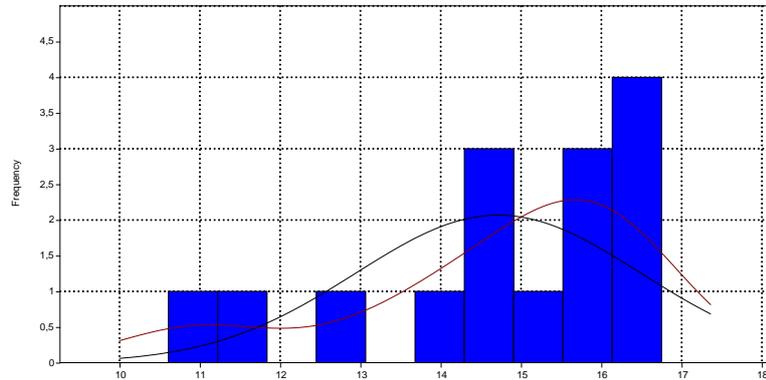
La distribución de hembras (n: 6) (14,53-14,83 mm) es más uniforme que la de los machos (17,00-22,16 mm) (n: 8), mientras que los elementos intermedios, probablemente un macho joven incluye a un sólo individuo

Estos resultados confirmarían la existencia en el nivel VI de una población de *Ursus spelaeus* dominada por machos a los que ha de sumarse un reducido conjunto de hembras con sus crías. Otro problema que se presenta en ambos grupos de Lezetxiki y en otros muchos yacimientos es lo reducido de las muestras de cada elemento, lo que no permite asegurar con certitud las observaciones que venimos realizando. Sólo en los conjuntos de mayor tamaño (VI, VII o M, N) es posible asegurar la validez de estas aseveraciones.

El análisis de los niveles VII y VIII de la secuencia clásica (en el nivel VII se concentran la mayoría de los restos) sigue el mismo modelo de los niveles anteriores, con predominio de los machos. El M₂ (n: 9) ha sido el único molar con suficientes elementos como para poder ser interpretado. El análisis del histograma indica la presencia de un conjunto de gran tamaño al que se adscriben la mayoría de los datos (n: 8, frente a n: 2), que interpretamos como machos.

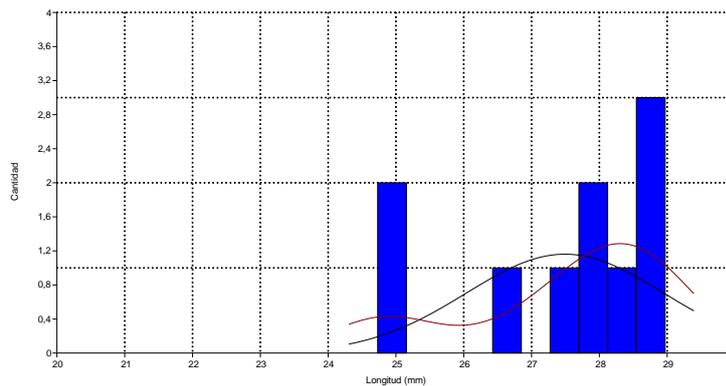
Para concluir este apartado, podemos afirmar que la cueva de Lezetxiki fue habitada por machos, siendo la cantidad de hembras y subadultos mucho más exigua. Esto coincide con el esquema de ocupación de otras cavidades del País Vasco y Navarra, como la secuencia clásica de Lezetxiki en la que se documenta una ocupación de machos, al igual que en la vecina cueva de Arrikrutz, mientras que las cuevas de Ekain y Troskaeta fueron ocupadas por hembras con sus crías, la excepción está constituida por Astigarragako Koba en la que el conjunto de machos y hembras es muy similar.

Figura 5.3: Diámetro Transversal del I³, nivel VI,



Dt del I³ del nivel VI, como casi todos los elementos dentales, el análisis del I³ ha resultado ser apto para el estudio del dimorfismo sexual entre los úrsidos de Lezetxiki.

Figura 5.4: Longitud total del M₂, nivel VII



Distribución de los *Ursus deningeri* del nivel VII de Lezetxiki, se certifica la existencia de una gran abundancia de machos

Tabla 5.7: Distribución de osos en cuevas del País Vasco

Cavidad	Lezetxiki	Astigarraga	Troskaeta	Ekain	Arrikruz
Hembras %	32,14	54,54	60	71	21
Machos %	67,85	45,45	40	29	79

Porcentaje del grado de ocupación de las cuevas con importante presencia de *Ursus spelaeus* (Villaluenga et al., 2012)

5.1.2 Patrones de mortalidad

El último punto que vamos a desarrollar sobre los osos de Lezetxiki es el estudio de los patrones de mortalidad de su población. Los trabajos al respecto se basan en la propuesta planteada por M.C. Stiner (1994, 1998) quien analizó los restos dentales tanto de los úrsidos actuales como de fósiles y documentó un patrón de desgaste dental progresivo. También desarrolló una serie de categorías (I-IX) en las que englobó los grados de erosión existentes entre los úrsidos.

Tal erosión es producida por partículas de tierra y sílice, componente de la estructura interna de los vegetales, durante el proceso de masticación. Dado que la dieta de los *Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos* se componía y compone en un gran porcentaje de elementos de origen vegetal (desde raíces y bulbos, hasta hierba, hojas y frutos). El escaso aporte nutritivo de algunos de estos alimentos, obliga a una continuada ingesta y por tanto, a una ininterrumpida actividad masticadora. Esta falta de nutrientes, unida a la escasa capacidad procesadora del tracto intestinal de los úrsidos, poco adaptado a la digestión de vegetales, hace necesario que el proceso alimenticio ocupe prolongados periodos de tiempo. Por tanto, la dieta (con un importante componente vegetal) marca el progresivo desgaste de las piezas dentales y a su vez permite establecer aproximadamente la edad de los animales.

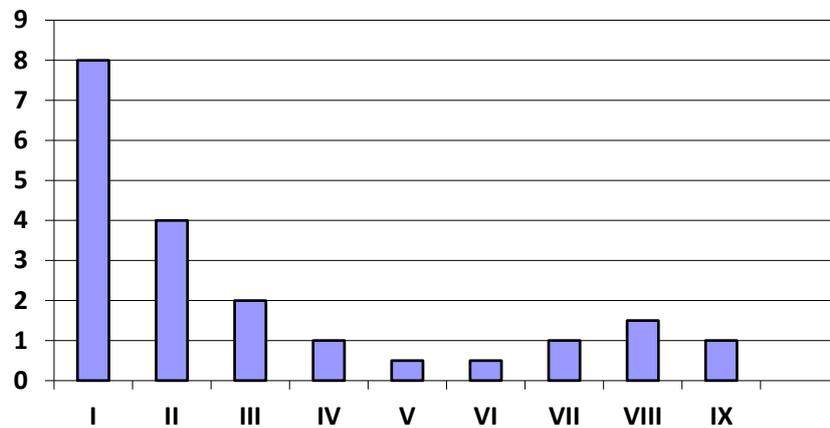
Sin embargo, en el estudio realizado sobre todos los elementos dentales estudiados en las seis cuevas que componen esta tesis doctoral, no hemos sido capaces de individualizar las nueve fases descritas por Stiner (1998). Por tanto, realizamos una adaptación de este modelo, adecuándolo a nuestra propia experiencia. Así, agrupamos los grados de desgaste en seis categorías, que van desde los elementos sin erosión o con una erosión muy leve (0-I-II), e identificados como subadultos, pasando por dos grados pertenecientes a ejemplares adultos (III-IV) y finalmente, los ejemplares seniles (V-VI) entre los que podemos diferenciar aquellos con una intensa erosión (V) en la que la corona no existe y las más escasas piezas en las que el grado de erosión es tal que expone la dentina y se produce un rebaje de la corona hasta la altura de la raíz (VI).

Al igual que Stiner (1998), no hemos incluido los elementos deciduales en este estudio, dado que su presencia es puntual en Lezetxiki (no así, en otros yacimientos como, Ekain donde son abundantes). Como veremos en su momento, entre los elementos deciduales también sería posible establecer el desgaste entre los ejemplares inmaduros.

Remitiéndonos al estudio de los restos de Lezetxiki, Stiner (1998) propone, que las acumulaciones naturales han de constituir un modelo acumulativo atricional (*normal non-violent attrition, NNVA*) en el que no hayan intervenido depredadores o eventos catastróficos, adquiriendo gráficamente un esquema en “U” o modelo bimodal. En este esquema, el conjunto más abundante sería el de los individuos inmaduros, los cuales al abandonar a sus madres, sufren una alta tasa de mortalidad. Los adultos jóvenes (*Prime*

adult) deberían ser el grupo con menor representatividad, ya que se trata de ejemplares en su plenitud, mientras que según avanza la edad (en los *Ursus arctos* peninsulares se establece en torno a la veintena de años) la mortalidad vuelve a incrementarse.

Figura 5.5: Modelo atricial (NNVA)



Propuesta de Stiner (1998) para un modelo de acumulación natural en una ocupación de úrsidos

Este modelo es válido en aquellas acumulaciones consideradas naturales. Sin embargo, en ningún caso considera la propia distribución por sexos de los restos. Es decir, este modelo no puede ser interpretado de este modo si consideramos que algunas de las cuevas eran empleadas con mayor asiduidad por uno u otro sexo (modelo identificado por Torres (1991) y nosotros en Lezetxiki) y por individuos de distintas edades. En las cuevas donde los machos son más frecuentes, estos son adultos (III-IV) o ejemplares seniles (V-VI). Mientras que las cavidades empleadas por hembras (III-IV) estas estarán acompañadas por sus crías de hasta dos años (I-II). Este tipo de distribución poblacional, provocaría que sólo en algunos casos se produjese un perfil de acumulación atricial (NNVA) como el anteriormente descrito. Para comprobar dicha hipótesis y estudiar el rango de edades (juvenil, subadulto, adultos o adultos seniles) que habitaban en Lezetxiki, vamos a proceder a analizar las frecuencias del desgaste dental en cada una de las dos secuencias estratigráficas del yacimiento y entre los restos de *Ursus spelaeus* (I-VI) y *Ursus deningeri* (VII-VIII) de la secuencia clásica (Altuna, 1972).

Tabla 5.8: Desgaste dental en los *Ursus spelaeus* (I-VI) de la secuencia clásica de Lezetxiki

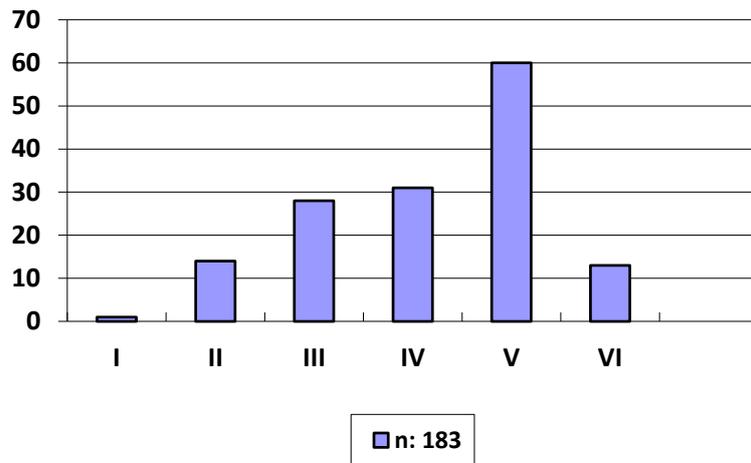
Elementos dentales	NR	MNI	Grupos de edad					
			I	II	III	IV	V	VI
P ⁴	13	7		1	2		9	
P ₄	18	10		4	6	6	2	
M ¹	19	11	1	1	1	4	8	2
M ₁	28	15		1	9	4	8	4
M ²	21	11		3	2	3	9	3
M ₂	26	14		3	2	4	14	3
M ₃	29	16		1	6	10	10	1
Total	183	16	1	14	28	31	60	13

En esta tabla hemos agrupado todos los restos de *Ursus spelaeus* de la secuencia clásica (I-VI) sin discriminar en función del nivel, puesto que una división individualizada de cada nivel carecería de elementos de análisis suficientes.

El análisis del total muestra un conjunto en el que dominan los adultos de avanzada edad, V (n: 60) o seniles VI (n: 13). Los ejemplares inmaduros están muy escasamente representados, I-II (n: 15), mientras que los adultos forman un conjunto intermedio III-IV (n: 49)

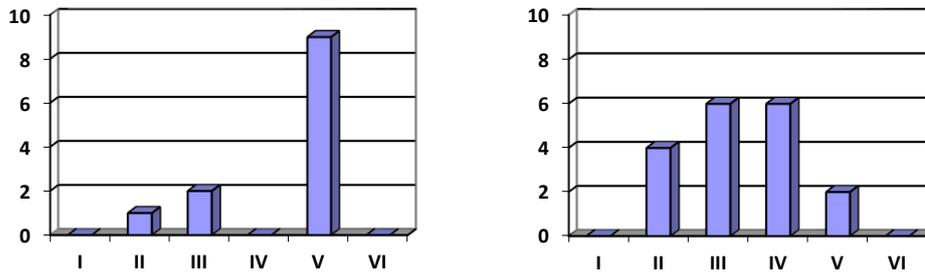
Una vez analizada la distribución de edades de cada uno de los elementos, premolares y molares, llegamos a una conclusión similar. En los premolares (P₄ y P⁴) destaca la presencia de adultos, junto con un número bajo de subadultos (II) y adultos jóvenes (III)

Figura 5.6: Modelo de desgaste dental, secuencia clásica



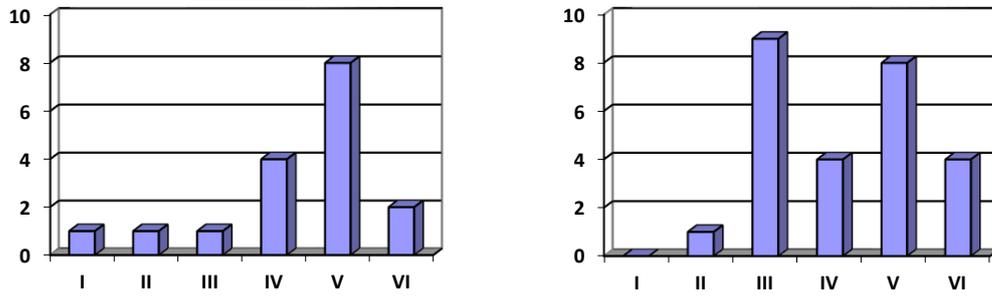
Se puede observar como el cómputo total de premolares y molares no siguen una distribución atricial. En Lezetxiki predomina la presencia de adultos viejos (V).

Figura 5.7: Desgaste dental en los premolares (P⁴ izquierda y P₄ derecha)



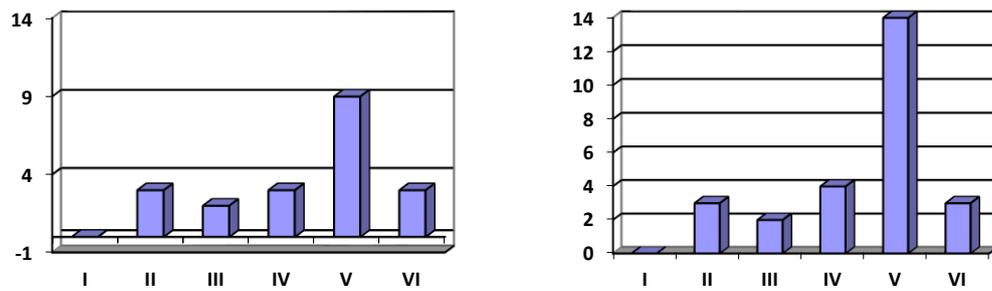
En el P⁴ (izquierda) abundan los elementos pertenecientes a ejemplares adultos. Entre los P₄ (derecha) la muestra se rejuvenece, donde son más abundantes los adultos (IV) y adultos jóvenes (III). Por otro lado, los subadultos son menos frecuentes y los ejemplares viejos (V y VI) escasean.

Figura 5.8: Desgaste dental en los primeros molares (M^1 izquierda y M_1 derecha)



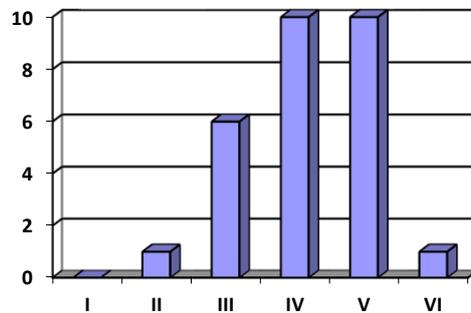
En el primer molar superior (M^1) destaca la cantidad de piezas dentales de adultos, mientras que en el primer molar inferior (M_1) son los adultos jóvenes (III) y adultos los más abundantes

Figura 5.9: Desgaste dental en los segundos molares (M^2 izquierda y M_2 derecha)



En el caso de los segundos molares, podemos observar cómo el modelo de desgaste dental es idéntico, en el que prima la presencia de adultos viejos (V) frente a adultos o subadultos, estos últimos apenas presentes.

Figura 5.10: Desgaste dental en el tercer molar inferior (M_3)



En el tercer molar inferior se observa un predominio de los adultos (III y IV) frente a los animales más viejos (V y VI)

Como hemos podido observar, en general parece que en la secuencia clásica de Lezetxiki hay una mayor presencia de ejemplares de avanzada edad (V), si bien los datos no parecen coincidir entre todas las piezas dentales. Los elementos coincidentes con esta interpretación son el P⁴, M¹, M² y M₂. El resto de elementos parece mostrar un modelo de desgaste dispar, en el que subadultos (III) y adultos jóvenes tendrían un papel más relevante, no siendo este tan volcado en la casi exclusiva presencia de adultos.

Gracias a este análisis creemos poder concluir que la población de *Ursus spelaeus* de la secuencia clásica de Lezetxiki se componía fundamentalmente de animales viejos (V), pero a los que había que añadir una cierta cantidad de animales adultos. Estos datos, como hemos expresado anteriormente, no coinciden con un modelo atricial (NNVA). Por ello, pensamos que es necesario completar este estudio con el análisis tafonómico del conjunto, ya que este puede revelar procesos de consumo de los osos o la existencia de fenómenos posdeposicionales que pudiesen haber alterado la distribución de la muestra, eliminando del registro aquellos elementos de menor tamaño, preferentemente piezas dentales de crías.

Patrones de edad entre los *Ursus deningeri* de los niveles VII y VIII de Lezetxiki

Para concluir con el análisis de Lezetxiki, vamos a analizar la reducida muestra de los niveles VII y VIII de Lezetxiki. J. Altuna (1972) identificó a los úrsidos presentes en ambos niveles como *Ursus deningeri*, nosotros hemos conservado dicha denominación a la espera de futuros estudios morfológicos que lo confirmen o desmientan definitivamente.

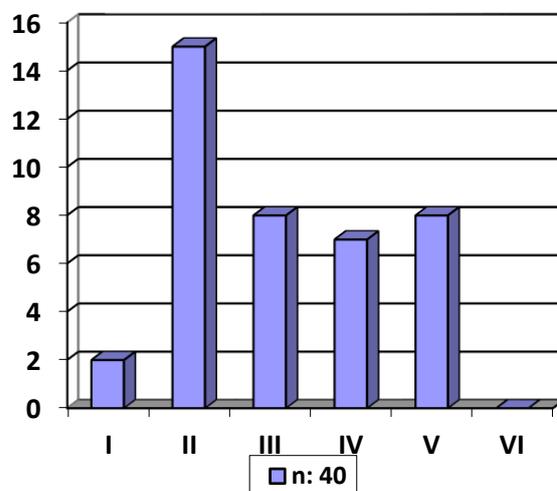
El análisis de los grados de desgaste de los restos de *Ursus deningeri* de los niveles VII y VIII de Lezetxiki, muestra un patrón de distribución completamente distinto al del resto de la secuencia. Consideramos que este patrón de distribución es completamente anómalo.

Esto puede deberse a la existencia de un patrón de ocupación bien diferenciado, con una gran abundancia de ejemplares inmaduros de una edad superior a los dos años, o bien a que, como consecuencia de tratarse de un conjunto relativamente reducido (n: 40), no sea realmente representativo y los restos de animales subadultos se encuentren sobrevalorados.

Tabla 5.9: Patrones de desgaste dental de los niveles VII y VIII de Lezetxiki

Elementos dentales	NR	MNI	Grupos de edad					
			I	II	III	IV	V	VI
P ⁴	4	3		2	1		1	
P ₄	2	1			2			
M ¹	5	3		3		1	1	
M ₁	7	5		1	1	2	3	
M ²	4	3		3	1			
M ₂	10	5	2	2		4	2	
M ₃	8	5		4	3		1	
Total	40	5	2	15	8	7	8	

Figura 5.11: Distribución de los grupos de edad en los niveles VII y VIII de Lezetxiki



Creemos que esta incertidumbre solamente podrá ser resuelta a través del hallazgo de niveles arqueológicos equiparables en la secuencia actual, sin embargo dada la localización del nivel VII y VIII, al norte de la zona de excavación y su naturaleza particular (Cono de Derrubios que bloqueó el acceso a la cueva de Leibar), esta disyuntiva difícilmente podrá ser solucionada.

Así mismo, la escasez de elementos dentales individuales, entre los que únicamente el M² suma 10 piezas, no permite analizar un análisis individualizado de la distribución de los grupos de edad. Sin embargo, consideramos significativo que en esta pieza, la más

frecuente, sean los animales maduros (IV, V) (n: 6) los mejor representados, frente a los inmaduros (n: 4), con una distribución similar al del resto de la secuencia.

5.1.3 Recapitulación / Recapitulation

El análisis del yacimiento de Lezetxiki ha resultado complejo. En este apartado hemos analizado por separado y posteriormente comparado los estudios arqueozoológicos de la intervención clásica del yacimiento de Lezetxiki. El análisis del conjunto arqueozoológico nos ha permitido certificar la existencia de diversas fases de ocupación, desde niveles Protohistóricos, hasta ocupaciones del Paleolítico Inferior, por parte de los grupos humanos. Junto a estos, ha de destacarse la presencia de carnívoros, entre los que el *Ursus spelaeus* es el gran protagonista. Este taxón se encuentra presente, desde el nivel II de la secuencia clásica, hasta los niveles inferiores (VII-VIII) bajo la forma de *Ursus deningeri*.

Un estudio más en profundidad de estos animales nos ha permitido observar varias características: la población de estos animales en Lezetxiki se compone casi exclusivamente de machos adultos. Las hembras son muy escasas así como los animales inmaduros. Esta composición de la población, se repite en otras cavidades del entorno (Arrikruz y Hartzen koba). Según Kurtén (1968), este fenómeno se produciría por el comportamiento agresivo de los grandes machos hacia las crías, a veces con resultado de muerte. Como medio de defensa las hembras buscarían otros refugios, de menor tamaño o más protegidos para defender mejor a su prole.

Hemos tratado de modo diferenciado los niveles VII y VIII de la primera intervención, ya que según J. Altuna (1972) estos animales fueron identificados como *Ursus spelaeus deningeri*. El análisis de estos restos, ha revelado una composición muy similar a la del resto de niveles, con una amplia mayoría de machos viejos.

El análisis del resto de taxones ha descubierto la presencia de ocupaciones alternantes, no sólo entre osos y humanos sino también de carnívoros. Destaca por lo excepcional del hallazgo, un maxilar de *Gulo gulo* en el nivel II o de dos ejemplares muy completos de *Panthera spelaea* en el nivel VI.

En general, se descubren ocupaciones humanas poco intensas durante el Paleolítico Superior e Inferior junto con una presencia humana más intensa durante el Paleolítico Medio. Estas ocupaciones antrópicas se alternaron con la de múltiples carnívoros que visitaron esporádicamente la cavidad, mientras que los osos *Ursus spelaeus*, *Ursus deningeri* y puntualmente *Ursus arctos* fueron los protagonistas de Lezetxiki al ocupar reiteradamente la cueva durante un prolongado periodo.

Le gisement de Lezetxiki a apporté une série d'informations importantes pour le développement de cette thèse doctorale. Comme nous l'avons vu, il s'agit de deux interventions archéologiques sur un même site. La première fouille présente un

ensemble distribué sur une séquence stratigraphique (qui atteint 9 mètres de haut sur le profil nord) divisée en huit niveaux archéologiques allant du Paléolithique Inférieur au Paléolithique Supérieur. La séquence actuelle, encore en fouille actuellement, se développe sur 8 mètres de haut (qui augmenteront probablement) divisés en quinze niveaux archéologiques.

Les niveaux archéologiques des deux séquences présentent des chronologies identiques, cependant, les niveaux inférieurs de la nouvelle séquence (L, M, N et O) ont apporté une information différente à celle suggérée par les données de la séquence classique. En effet, nous avons retrouvé une occupation d'*Ursus spelaeus* beaucoup plus complète, autant proportionnellement (pour la densité des restes) que pour son excellent état de conservation, en particulier pour le niveau M.

L'analyse archéozoologique comparée des deux séquences a révélé que les niveaux supérieurs sont mieux conservés dans la séquence classique. Ceci se doit probablement à des facteurs post-dépositionnels intervenus dans le processus de conservation. La situation dans un tunnel karstique colmaté a permis que les agents météorologiques, l'action hydrique continue (après enterrement) et la plasticité du site provoquent l'apparition de signes de dissolution et d'érosion (charriage à sec) sur les restes osseux des niveaux supérieurs. Ces phénomènes post-dépositionnels se remarquent particulièrement dans la nouvelle séquence, plus éloignée du plafond de la grotte que la séquence classique. Pour cela, les restes osseux ont souffert des érosions plus prononcées et ont pu être déplacés plus facilement. De plus cette zone du gisement situé à plusieurs mètres de la visière de la grotte pendant le Paléolithique Supérieur, n'était peut-être pas un site d'occupation idéal. Ces différents facteurs nous font comprendre pourquoi les restes osseux soient si rares (NR : 30) dans les niveaux supérieurs de la séquence actuelle.

Il faut savoir que pour la séquence classique, le matériel archéozoologique fut récupéré d'une manière sélective, ne conservant que les éléments identifiables, ce qui a dénaturisé l'ensemble. Ce choix méthodologique eu pour première conséquence la perte des restes non déterminables sur lesquels se conservent habituellement les preuves taphonomiques (marques de coupe et de percussion) produites par l'intervention humaine, dissimulant ainsi l'importance réelle de l'activité anthropique dans la formation du registre archéologique. D'autre part, nous savons que le matériel déterminable est celui qui, en général, a été apporté carnivores ou provoqué par des accumulations paléontologiques dans les vestibules et les entrées des grottes. La récupération exclusive de ce dernier a donc pour deuxième conséquence une surreprésentation de l'activité des carnivores par rapport à la présence humaine.

Pour la séquence classique, les facteurs post-dépositionnels et le choix méthodologique rendent impossible l'interprétation définitive de niveaux du Paléolithique Supérieur.

Malgré cela, le peu de restes étudiés semblent démontrer une présence humaine et une activité de carnivores dès le Paléolithique Supérieur Initial.

Pour les niveaux du Paléolithique Moyen (IIIb, IVa-b-c. et Va-b de la séquence classique et H, I, J et K de la séquence actuelle) la situation est très différente. Pour chacun de ces niveaux, le registre archéozoologique devient extrêmement abondant, pouvant atteindre 4420 restes au niveau I parmi lesquels seulement 141 sont identifiables. Ceci nous donne une idée approximative de l'importance des restes non-identifiables pour pouvoir interpréter la nature de cette accumulation. Dans les deux ensembles, nous notons la présence de carnivores : la plus abondante étant celle des ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) puis des hyènes et des canidés.

Il semble que des groupes d'êtres humains ont utilisé la grotte de Lezetxiki de manière ponctuelle pendant le Paléolithique Moyen. Nous avons pu remarquer sur les restes osseux de cette période que les Grands Bovidés étaient, parmi les ongulés, le taxon le plus chassé, suivis du *Cervus elaphus*, de la *Capra pyrenaica* et de l'*Equus ferus*.

Malgré le fait que la présence de *Rupicapra pyrenaica* soit très grande, elle génère plusieurs doutes. Plusieurs restes de ce taxon (rotules et fragments appendiculaires) présentent des traces évidentes de consommation d'un carnivore de taille moyenne mais ne portent aucune marque de coupe ou de percussion, ce qui nous fait penser que cette espèce était apportée par un carnivore. L'absence de traces signalant une implication anthropique n'exclue pas qu'elle se soit produite, cependant on retrouve cette circonstance à Ekain, où l'on rencontre des restes de *Rupicapra pyrenaica* consommés par des carnivores de taille moyenne dans les niveaux IX et X du gisement.

Nous notons une occupation d'*Ursus Spelaeus* plus importante dans les chronologies anciennes. Dans ces niveaux où l'on note des occupations anthropiques du Paléolithique Moyen, nous avons aussi identifié des restes d'ours subadultes (forcément accompagnés de leur mère jusqu'à l'âge de 3 ans) et adultes, indiquant ainsi une alternance d'occupation de Lezetxiki.

Les familles d'*Ursus spelaeus*, tout comme les ours brun actuels et en général tous les animaux, ont tendance à fuir l'être humain. Pour autant, l'existence de restes d'animaux immatures démontre qu'il y a eu au moins quelques épisodes durant lesquels la grotte était parfois visitée par des ursidés, parfois par des êtres humains.

Ce modèle se trouve complètement modifié dans les phases d'occupations initiales du Paléolithique Inférieur. En effet, d'un point de vue archéozoologique et taphonomique, la présence anthropique disparaît. Cependant, on retrouve un nombre modeste d'éléments lithiques de la typologie du Paléolithique Inférieur, ce qui indique une présence humaine dans ce contexte, bien que marginale par rapport à la présence des ours.

Les niveaux M, N, O de la séquence actuelle et VII, VIII de la séquence classique, indiquent un emploi de la cavité presque exclusivement d'ursidés (*Ursus spelaeus* et *Ursus deningeri*) comme tanière pour hiberner. La caractérisation de la population de plantigrades de Lezetxiki nous a donné des résultats très intéressants. Nous considérons qu'il s'agit d'une occupation naturelle, sans intervention d'autres carnivores ou d'êtres humains. Malgré cela, elle ne rentre pas dans les paramètres habituels d'un ensemble naturel (NNVA) où prédominent généralement des restes d'animaux immatures et ceux des adultes âgés, et où les restes de subadultes et d'adultes jeunes sont rares (Stiner, 1998a).

Dans le cas de Lezetxiki, les restes les plus nombreux appartenaient à de vieux animaux et de manière générale à des mâles. Ceci nous fait penser qu'il existe pour les ours un modèle d'occupation de grotte différent. Comme le signalait déjà Kurten (1968) les ours hibernaient séparément, puisque les mâles avaient tendance à tuer les petits pour que les femelles soient de nouveau en chaleur. Les familles (femelles accompagnées de leurs petits) évitaient donc au maximum la présence de mâles adultes. Ce type de comportement observé actuellement semble avoir commencé dès le Pléistocène. Les restes observés de Lezetxiki indiquent que les femelles évitaient cette grotte, et dans le cas des niveaux de base d'Ekain, nous remarquons le contraire. Le grand nombre d'exemplaire infantiles, subadultes et de femelles adultes d'Ekain montre qu'il existe des comportements divergents en fonction des besoins et intérêts de chaque animal. Comme le proposa Kurten (1968), Ekain était peut être préféré par les femelles pour sa petite taille alors que les mâles occupaient n'importe quel autre type de grotte.

5.2 ASTIGARRAGAKO KOBEA

El yacimiento de Astigarraga se sitúa en el valle del arroyo Goltzibar, a un kilómetro aguas abajo confluye con el arroyo Beliosoerrika para formar el río Sastarrain, el cual es afluente del Urola en su curso medio. Este valle, junto con el vecino valle del Deba, un importante núcleo de ocupación humano desde el Paleolítico Inferior (Irikaitz y Astigarragako Koba), con una continuidad en el hábitat durante el Paleolítico Medio (Amalda, Urkulu y Zerratu), Paleolítico Superior (Amalda, Praileaitz, Ekain y Urtiaga) y Holoceno (Linatzeta).

La cueva fue descubierta en 1967, practicándose en aquella ocasión un sondeo de 1x1 metro en el que localizaron restos óseos de *Rangifer tarandus* y *Ursus spelaeus*. No fue hasta 2005 cuando integrantes del grupo Munibe de Azpeitia y Josean Mujika, del Área de Prehistoria de la UPV-EHU, quienes retomaron los trabajos arqueológicos en esta cavidad. Se realizó un sondeo de 4m², situado más al interior de la galería principal, en esta intervención se excavó una secuencia estratigráfica de 2,5m de potencia (Arruabarrena et al., 2007; Alberdi et al., 2009).

5.2.1 Descripción de los niveles arqueológicos

Los resultados de esta excavación revelaron la existencia de al menos 5 niveles arqueológicos. Los dos primeros presentan un conjunto arqueozoológico con taxones domésticos, lo cual implica la existencia de materiales de revuelto, los cuales continuaran hasta el lecho 9, perteneciente al nivel II adscrito al Paleolítico Superior.

Los primeros materiales proceden del nivel denominado "Superficial", en este se conjunto se acumularon aquellos restos recogidos en la superficie o a poca profundidad de la secuencia estratigráfica.

El nivel I, de 30 cm de potencia, fue subdividido en dos unidades, nítidamente identificadas por su coloración. La primera, situada a la izquierda de la secuencia (ver imagen), se trata de un subnivel sepulcral de la Edad del Bronce (Ia). A la derecha, de coloración más oscura, fue identificado un nivel de ocupación Aziliense (Ib). Es importante recordar que entre los materiales de ambos subniveles fueron recuperados abundantes restos de animales domésticos (*Ovis/capra* y *Bos taurus*).

El nivel II alcanzó una potencia de 80 cm, en los primeros lechos fueron hallados siete restos de domésticos (1,37%), lo cual por un lado hace tener precaución acerca de la integridad de la parte superior del depósito, pero al mismo tiempo asegura que 70 cm del nivel II y el resto de la secuencia permanecieron intactos. Las ocupaciones humanas en este nivel indican la frecuentación esporádica del lugar por distintos grupos a lo largo del Paleolítico Superior, con una presencia más intensa durante el Solutrense (16,975 ± 145 BP). Sin embargo, las evidencias más significativas, desde este punto de vista, sean la presencia de un conjunto de trazos pareados en rojo, localizadas en la pared junto a la que se efectuó el sondeo (García Díez et alii, 2011) de posible cronología Gravetiense.

El nivel III está constituido por un paquete arcilloso de 30 cm. Los vestigios industriales (raederas y lascas) y sus características se atribuyen al Musteriense, mientras que la fauna está compuesta en un 40,35% por ungulados y abundantes elementos de *Ursus spelaeus* (46,65%).

El nivel IV tiene un espesor de 20 cm, se caracteriza por tratarse de un nivel parcialmente brechificado, en el que la acumulación se limita a restos de *Ursus spelaeus* (NR: 264), en la que no existen indicios de ocupaciones o intervenciones antrópicas.

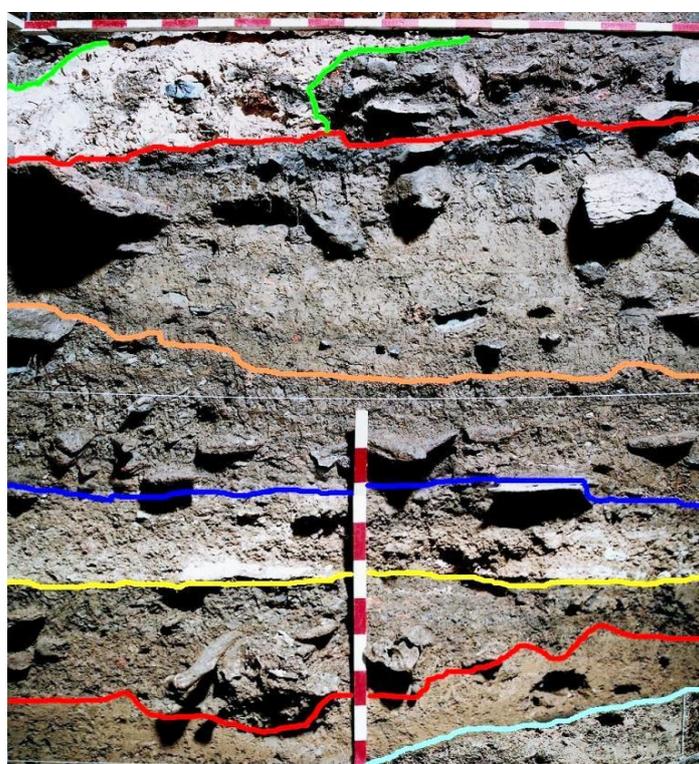
Finalmente, el nivel V consta de un espesor de un metro donde se han localizado escasos restos faunísticos (NRT: 31), correspondiendo el 45,16% *Ursus spelaeus*. Este nivel presenta dos facies, una superior en la que el sedimento presenta mayor cantidad de grabas y restos faunísticos y otra inferior con un contexto más arcilloso, marcado por la proximidad de un gran bloque. Junto con la fauna, han sido contabilizadas una veintena de lascas, varias muescas y denticulados, así como fragmentos de raedera. Su presencia parece ser fruto de la recurrente ocupación de la cavidad por distintos grupos humanos,

la industria poco característica, es atribuible al final del Paleolítico Inferior (Arrizabalaga & Ríos-Garaizar, 2012).

5.2.2 Descripción del conjunto arqueozoológico

La estratigrafía de Astigarragako Koba se compone de cinco niveles arqueológicos, en los que fueron hallados 2.213 restos óseos (1.287 determinables y 926 no determinables). El oso de las cavernas es el taxón más abundante en todos los niveles (48,95%), salvo en el nivel I. En este conjunto fueron incluidos los restos de la recogida superficial, además de los recuperados en el propio sondeo. Este nivel se caracteriza por la abundancia de *Ovis/Capra* (45,92%).

Figura 5.12: Secuencia estratigráfica de Astigarragako Koba



Secuencia estratigráfica modificada a partir de una imagen de Josean Mujika©.

La actividad antrópica en los niveles II (Paleolítico Superior) y III (Paleolítico Medio) se concentra sobre los taxones, *Capra pyrenaica* y *Rupicapra pyrenaica*. El primero alcanza el 22,63% y 20,27%, en cada nivel. La *Rupicapra pyrenaica* es el segundo ungulado en importancia, durante el Paleolítico Superior (11,61%, NR: 59), si bien, posteriormente, en el nivel III su presencia, porcentual (6,75%) y cuantitativamente (NR: 10) desciende. Es de reseñar la composición taxonómica del nivel II, por su diversidad. Han sido identificados 10 taxones de ungulados, entre los que podemos excluir a: *Bos Taurus* y *Ovis/ Capra*, justificando la presencia de ambas especies a la remoción del nivel superior (I) de donde procederían. Los restantes ocho taxones, ascienden al 38,93% del conjunto.

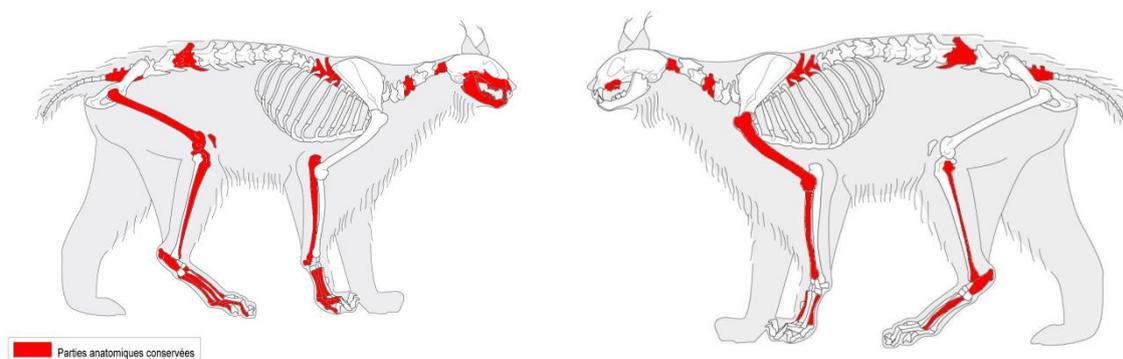
Los anteriormente citados, *Capra pyrenaica* y *Rupicapra pyrenaica*, además de *Cervus elaphus*, fueron objeto de consumo por parte de grupos humanos y carnívoros.

Entre estos últimos, destacan el conjunto de *Ursus spelaeus* (NR: 237, MNI: 13) y la abundancia de *Lynx lynx* (NR: 54, MNI: 2). Los restos de este taxón corresponden a un solo ejemplar que murió de manera natural en Astigarraga. La presencia de un animal tan completo es inusual, sin embargo en el País Vasco se ha producido al menos un hallazgo similar (Altuna, 1980) en un contexto paleontológico. El descubrimiento de este ejemplar es singular por el contexto en el que se hallaba, un nivel arqueológico frecuentado por humanos y carnívoros.

El nivel III alberga un conjunto mucho más modesto (NRT: 201), de los cuales 148 fragmentos fueron determinados. Dentro de esta categoría, 97 restos pertenecían a *Ursus spelaeus* (65,54%), al mismo tiempo los ungulados pierden importancia (32,22%, MNI: 3). Sin embargo, entre los 47 restos de ungulados las alteraciones provocadas por la intervención antrópica son constantes. Este hecho, unido al conjunto musteriense (compuesto por raederas y lascas), acredita la existencia de ocupaciones humanas esporádicas.

El nivel IV está formado por 480 fragmentos, de ellos 271 restos fueron identificados. La gran mayoría, es decir, 264 (97,41%) corresponden a *Ursus spelaeus*, entre los que hemos identificado ocho ejemplares (MNI: 8).

Figura 5.13: Distribución anatómica de los restos de *Lynx lynx*



Distribución anatómica de los restos de *Lynx lynx* del yacimiento de Astigarragako Koba, nivel II

Esta acumulación fue considerada paleontológica, al no hallarse evidencia alguna de actividades antrópicas. Además de por osos de las cavernas, este nivel está compuesto por tres restos de *Capra pyrenaica*, dos de *Rupicapra pyrenaica* y un fragmento de *Canis lupus*.

El nivel V, se limita a 41 restos óseos, 31 determinables y 10 indeterminables. *Ursus spelaeus* (NR: 14) y *Rupicapra pyrenaica* (NR: 14) representan el 90,32% de la acumulación. Así mismo y debido a la existencia de un conjunto lítico (cuyas características lo vinculan con el Paleolítico Inferior del yacimiento de Irikaitz), la

cronología de este nivel ha sido asignada al Paleolítico Inferior, si bien los escasos restos óseos hallados no permiten otra valoración.

5.2.3 Los úrsidos de Astigarragako Koba

Esta especie representa la mitad (48,95%) de los restos identificados y el 39,24% de los individuos identificados de toda la secuencia estratigráfica. Su distribución es desigual, porcentualmente en el nivel IV, representa el 97,41% del conjunto. Por el contrario, en el nivel I sólo fueron identificados de dieciocho restos (4,89%). La aparición de restos de *Ursus spelaeus* en el nivel I ha sido tomada como una prueba de la alteración sufrida en los niveles superiores de la secuencia. Tanto la presencia de oso de las cavernas en el nivel I y de taxones domésticos en el techo del nivel II es producto de un mismo evento de alteración de la secuencia estratigráfica.

Figura 5.14: Modificaciones antrópicas



Tibia de *Cervus elaphus* del nivel III (AST. 10K.12-307) de Astigarragako Koba con abundantes marcas producidas por sílex, imagen tomada con lupa binocular (X10).

El estudio arqueozoológico revela como hasta el lecho 9 (-100 cm) el contexto sedimentario ha sido alterado, bien por eventos naturales o por la intervención humana (excavación de fosas sepulcrales durante la Edad del Bronce). La desaparición de los taxones domésticos (*Capra/Ovis* y *Bos taurus*) en el lecho 9 (-100 cm), unido al importante aumento de los restos de *Ursus spelaeus* en el siguiente lecho (lecho 10, z-110 cm), indican la existencia, a partir de esta cota, de un contexto sedimentario en posición primaria, así mismo la presencia *Cuon alpinus*, adscribe al nivel II a contextos wurmienses.

Entre los restos del nivel III, Paleolítico Medio, se produce una gran reducción en la diversidad, pasando de 16 taxones en el nivel II a únicamente cinco. Como hemos

mencionado anteriormente, los tres taxones de ungulados (*Capra pyrenaica*, *Rupicapra pyrenaica* y *Cervus elaphus*) fueron objeto de consumo antrópico, como indican las marcas de corte y percusión existentes sobre los fragmentos de hueso. Esto implicaría la existencia de al menos dos eventos de ocupación en Astigarraga, durante los cuales fue empleada por humanos y úrsidos.

Los restos de *Ursus spelaeus* representan el 65,54% del conjunto. Sin embargo, la cantidad de restos (NR: 97) es inferior a la existente en el nivel II, si bien este nivel poseía un mayor desarrollo. Los restos del nivel III son fundamentalmente elementos axiales aislados (vértebras y fragmentos de costilla), seguidos por fragmentos de hueso de la extremidad apendicular superior. La muestra se completa con 22 piezas dentales aisladas, entre los que hemos identificado cinco ejemplares, dos adultos, dos subadultos y uno juvenil.

Figura 5.15: Ulna de *Ursus spelaeus*



Ulna de *Ursus spelaeus* (Ast.11L.16-248) procedente del nivel IV con modificaciones en la epífisis proximal producidas por otros úrsidos.

El nivel IV es una acumulación de 20 cm de potencia, se trata de un horizonte compuesto por una matriz arcillosa con un importante componente de calcita, lo cual le confiere una consistencia del tipo brecha. Como hemos mencionado anteriormente, en este contexto no hay evidencia ni tafonómica, ni arqueológica, que indique la presencia de grupos humanos en este periodo. Este conjunto paleontológico, se compone en un 97,41% (NR: 264, MNI: 8) por osos de las cavernas. El conjunto es completado por *Capra pyrenaica* (NR: 3), *Rupicapra pyrenaica* (NR: 2) y *Canis lupus* (NR: 1). Dada la gran concentración de restos, es posible deducir la existencia de un intenso grado de ocupación.

Finalmente, el nivel V fue adscrito al Paleolítico Inferior, presenta una acumulación dispar al del resto de la secuencia. Se trata de un conjunto reducido (NRT: 41) en el que los restos identificados (n: 31) son más que los no determinados (n: 10). Los restos de

Ursus spelaeus (NR: 14, MNI: 1) son tantos como los de *Rupicapra pyrenaica*. El conjunto se completa con *Capra pyrenaica* (NR: 2) y *Canis lupus* (NR: 1). Dado el escaso material, poco es lo que se puede decir sobre el mismo, salvo que éste se concentra en la parte más superficial del nivel (lechos 20 a 22). El resto de lechos (la secuencia culmina en el lecho 32) es estéril, lo cual pudiera indicar la proximidad de la base de la secuencia.

Tabla 5.10: NR, MNI, restos indeterminables y porcentaje de Astigarragako Koba

Niveles	I Superficial			II Pal. Superior			III Pal. Medio			IV Paleontológico			V Pal. Inferior			SUBTOTAL			
	NR	MNI	%	NR	MNI	%	NR	MNI	%	NR	MNI	%	NR	MNI	%	NR	MNI	%NR	%MNI
<i>Bos Taurus</i>	24	1	6,52	2	1	0,39										26	2	0,15	2,53
<i>Ovis/Capra</i>	169	3	45,92	5	1	0,98										174	4	0,31	5,06
<i>Equus cab.</i>				1	1	0,19										1	1	0,07	1,26
<i>Bovini</i>	1	1	0,27	9	1	1,77										10	2	0,77	2,53
<i>Capra pyr.</i>	112	4	30,43	115	3	22,63	30	1	20,27	3	1	1,10	2	1	6,45	262	10	20,35	12,65
<i>Rupicapra pyr.</i>	6	1	1,63	59	2	11,61	10	1	6,75	2	1	0,73	14	1	45,16	91	6	7,07	7,59
<i>Cervus elaphus</i>	23	1	6,25	11	1	2,16	7	1	4,72							41	3	3,18	3,79
<i>Rangifer tar.</i>				1	1	0,19										1	1	0,07	1,26
<i>Capreolus cap.</i>				1	1	0,19										1	1	0,07	1,26
<i>Sus sp.</i>	8	2	2,17	1	1	0,19										9	3	0,69	3,79
Subtotal	343	13	93,20	205	13	40,35	47	3	31,74	5	2	1,84	16	2	51,61	575	35	44,67	44,30
<i>Ursus spelaeus</i>	18	4	4,89	237	13	46,65	97	5	65,54	264	8	97,41	14	1	45,16	630	31	48,95	39,24
<i>Panthera pardus</i>				2	1	0,39										2	1	0,15	1,26
<i>Lynx lynx</i>	2	1	0,54	56	2	11,02	4	1	2,70							64	4	4,97	5,06
<i>Felis silvestris</i>	1	1	0,27													1	1	0,07	1,26
<i>Canis lupus</i>	4	1	1,08	1	1	0,19				1	1	0,36	1	1	3,22	7	4	0,54	5,06
<i>Cuon alpinus</i>				4	1	0,78										4	1	0,31	1,26
<i>Vulpes vulpes</i>				3	1	0,59										3	1	0,23	1,26
Subtotal	25	7	6,79	303	19	59,64	101	6	68,24	265	9	97,78	15	2	48,38	711	43	55,24	54,40
<i>Marmota</i>										1	1	0,36				1	1	0,07	1,26
Subtotal										1	1	0,36				1	1	0,07	1,26
Determinables	368	18	99,99	508	32	99,99	148	6	99,98	271	12	99,95	31	4	99,99	1287	79	99,98	99,99
Indeterminables	183			471			53			209			10			926			41,84
TOTAL (NRT)	551			979			201			480			41			2213			99,99

El total de los restos determinados supone el 58,15% del conjunto, mientras que los indeterminables son el 41,84%

Distribución taxonómica

Los restos de *Ursus spelaeus* se distribuyen a lo largo de toda la secuencia de Astigarragako Koba. Sin embargo, los dieciocho restos del nivel I quedan fuera de su contexto original, ya que tanto el subnivel Ia como el subnivel Ib son contextualmente holocenos. Como hemos argumentado anteriormente, consideramos que la alteración superficial del depósito se prolonga hasta el lecho 9 (-100 cm), como consecuencia de la actividad antrópica durante la Edad del Bronce.

Tabla 5.11: Distribución taxonómica, niveles I, II y III

<i>U. spelaeus</i>		I superficial				II Pal. Sup.				III. Pal Med		
Restos	NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
		ad	sub	juv		ad	sub	juv		ad	juv	sub
Cráneo	Cráneo				6	1	1					
	Mandíbula	1		1	4	3	1		1		1	
Axial	Atlas				1	1			2			
	Axis								3	1	2	
	vertebras	1			20				9			
	costillas	1			18				8			
Extremidad Superior	Escápula				4	1			2			
	Húmero				7	1	3	1	1	1		
	Ulna				2	1		1	4	2	1	
	Radio	1	1		6	1	1	1	8	1	1	
	Escafolunar				2	1			1	1		
	Piramidal											
	Pisiforme				2	1						
	Hueso Magno				1	1						
	Ganchudo				1	1						
	Trapezio											
	Trapezoide											
	1 metacarpo				1	1			1	1		
	2 metacarpo				2	1						
	3 metacarpo				4	1	1	1				
	4 metacarpo				1		1					
5metacarpo				2	1		1	3	2			
Extremidad Inferior	Báculo											
	Pelvis				4	1	1	1	1	1		
	Sacro	2	2									
	Fémur				6	1	3					
	Rótula				1	1						
	Tibia				4		2		2			1
	Fíbula				4	1	1		1	1		
	Calcáneo				1		1					
	Astrágalo								1	1		
	Escafoide											
	Cuboide				1	1			1	1		
	1 ^{er} Cuneiforme											
	2 ^o Cuneiforme											

	3 ^{er} Cuneiforme												
	1 metatarso					1		1					
	2 metatarso								3	1	2		
	3 metatarso					1		1					
	4 metatarso					2	1	1					
	5 metatarso					4	2		1	1	1		
	Sesamoideo					1							
	1 ^a Falange					6				5			
	2 ^a Falange					6				2			
	3 ^a Falange					3				5			
Dentición	I ¹					8				3			
	I ₁					4				2			
	I ²					2				1		1	
	I ₂					5				1		1	
	I ³					8	2	3		1	1		
	I ₃					7	2	3					
	C ₁	2	1		1	13	4	1	2	3	1	1	1
	C ^s	1	1			9		6		3	1	1	
	P ¹												
	P ₁												
	P ₃												
	P ₄					1	1			1		1	
	P ⁴					4	2	1		1	1		
	M ₁	3		2		13	6	2					
	M ¹					5	1	2		2	1	1	
	M ₂	2	1	1		14	7	3		1		1	
	M ²	3	1	2		12	1	5		1		1	
M ₃	1		1		3	2	1		2	1	1		
TOTAL	18	1	2	1	237	54	45	9	87	21	16	2	

En el nivel II los restos de *U. spelaeus* ascienden a 237 (MNI: 13), entre los que hemos identificado ejemplares adultos (MNI: 7), subadultos (MNI: 5) y juveniles (MNI: 1). Así mismo, los restos hallados componen un conjunto en el que los restos dentales (NR: 107), son la parte anatómica más frecuente. Así mismo, únicamente se hallan ausentes algunos elementos del carpo y del tarso. La baja representación de estos elementos pudiera deberse a múltiples causas, como la remoción del sedimento motivada por la presencia de grupos humanos y otros osos en el mismo contexto u algún otro fenómeno de transporte que acarreó los restos óseos de una a otra zona de la cavidad.

La distribución taxonómica del nivel III, indica la presencia de cinco animales, dos adultos, dos inmaduros y un juvenil. Entre los restos estudiados, un conjunto compuesto por huesos apendiculares superiores pertenecía a un mismo ejemplar adulto. Por otro lado, la mayor parte del conjunto se compone de elementos dentales aislados pertenecientes a tres ejemplares: un adulto, un subadulto y un juvenil.

Tabla 5.12: Distribución taxonómica, niveles IV y V

<i>U. spelaeus</i>		IV Costra				V PAL. INF.			
Restos		NR	MNI			NR	MNI		
			ad	sub	juv		ad	sub	juv
Cráneo	Cráneo	12	1	1					
	Mandíbula	5	2						
Axial	Atlas	5	4						
	Axis	2	2						
	vertebras	29				1			
	costillas	27							
Extremidad Superior	Escápula	10	2						
	Húmero	8	1	2	1				
	Ulna	4	2	1					
	Radio	14	3	1	1	1	1		
	Escafolunar	2	2						
	Piramidal								
	Pisiforme	1	1			1	1		
	Hueso Magno	2	1						
	Ganchudo	3	2						
	Trapezio								
	Trapezoide								
	1 metacarpo	2	1	1					
	2 metacarpo								
	3 metacarpo	1	1						
	4 metacarpo	2	1	1					
5metacarpo	2	1							
Extremidad Inferior	Báculo								
	Pelvis	6	2	1	1				
	Sacro	2	2						
	Fémur	6	2	2					
	Rótula	1	1						
	Tibia	4		2					
	Fíbula	2	1						
	Calcáneo	5	1	3					
	Astrágalo	1		1					
	Escafoide	2	2						
	Cuboide	3	2						
	1 ^{er} Cuneiforme								
	2 ^o Cuneiforme								
	3 ^{er} Cuneiforme					1	1		
	1 metatarso	2	2						
	2 metatarso	4	2	1					
	3 metatarso	1	1						
	4 metatarso	1	1						
	5 metatarso	2	1	1					
	Sesamoideo	1							
1 ^a Falange	13								
2 ^a Falange	4								
3 ^a Falange	8								

Dentición	I ¹	2	1	1					
	I ₁	2							
	I ²								
	I ₂	4	2	1					
	I ³	4	2			1	1		
	I ₃	4	2	1					
	C ₁	1	1						
	C ^s	6	3	1	1				
	P ¹								
	P ₁								
	P ₃								
	P ₄								
	P ⁴	2	1	1		1	1		
	M ₁	9	4	1					
	M ¹	3	2						
	M ₂	6	2	2					
	M ²	3		2					
	M ₃	6	2	1					
	TOTAL	264	69	29	4	6	5		

Entre los restos del nivel IV existe un amplio abanico de óseos y dentales de *U. spelaeus* (NR: 294). En esta composición, salvo algunos elementos carpales y tarsales de pequeño tamaño (piramidal, trapecio, trapezoide y cuneiformes), el segundo metacarpiano, báculo, I² y P₄, la composición anatómica es completa, si bien los restos se encontraron individualizados en el depósito sedimentario y no en posición anatómica.

Entre los restos identificados, destaca la abundancia de apendiculares, superiores, inferiores, así como la abundancia de atlas (NR: 5). A partir de la lateralidad y el grado de epifiscación. El atlas en en el caso de los adultos y el calcáneo permitieron la individualización de cuatro ejemplares adultos y tres subadultos. Se constata un único animal juvenil en este nivel que fue identificado a través de cuatro restos: húmero, radio, pelvis y C^s

La presencia de *Ursus spelaeus* en el nivel inferior de la secuencia es testimonial, (NR: 14), aparentemente, todos los restos correspondían con un sólo animal adulto. Estos restos eran aislados y se encontraron inconexos en la parte superior del nivel (Lechos 20 y 22).

Dimorfismo sexual

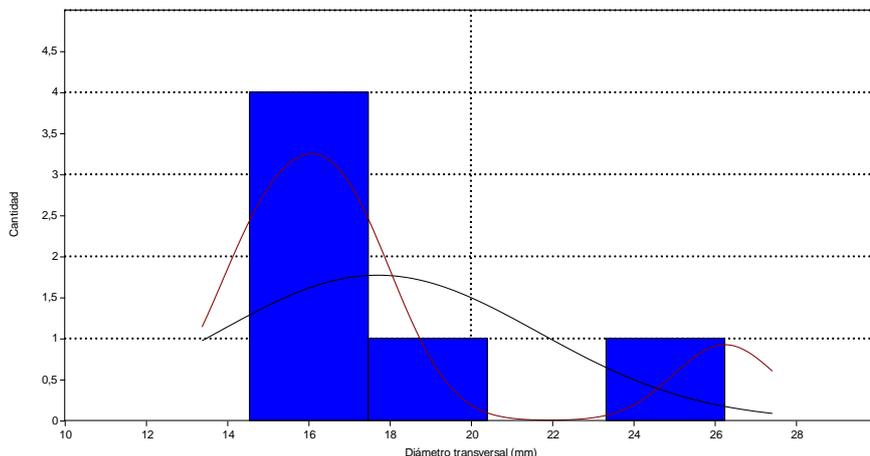
A pesar de contar con 575 restos de *Ursus spelaeus* en la secuencia de Astigarragako Koba, la inmensa mayoría de los restos dentales pertenecen al nivel II (adscrito al Paleolítico Superior). Los elementos poscraneales generalmente se encuentran fracturados o pertenecen a animales inmaduros, por lo que carecen de epífisis. Esta

distribución, no permite clarificar una cuestión tan importante, como es el análisis de las ocupaciones en función del género de los úrsidos.

Como hemos mencionado reiteradamente, los elementos anatómicos que mejor indican el dimorfismo sexual en los úrsidos son los caninos a través del estudio comparado del diámetro transversal (DT) (medida tomada a nivel del cuello) o del diámetro anteroposterior (Da-p).

El elemento más abundante en la secuencia de Astigarraga es el canino inferior (n: 18). Dos caninos provienen del nivel I, 12 del nivel II, tres del nivel III y uno del nivel IV. Por tanto, sólo sería posible analizar el dimorfismo sexual en el nivel II, sin embargo de entre los 12 caninos de este nivel, cinco son deciduales, perteneciendo a esbardos muertos durante su primer invierno (DT Vs 6,00-Vi 4,86 mm).

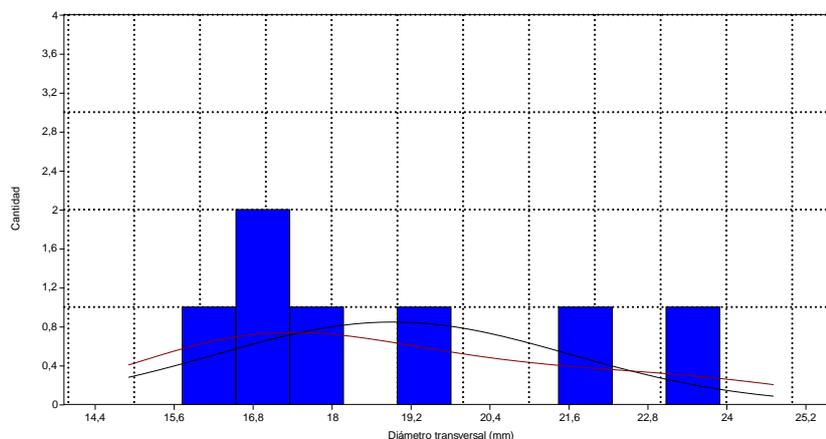
Figura 5.16: Diámetro transversal del canino inferior, nivel II



El análisis gráfico del dimorfismo sexual del canino inferior en el nivel II, hace patente la presencia de mayor cantidad de hembras (15-17,7 mm) que de machos (23,5-26,2 mm). Así mismo, un único elemento carece de clara atribución, pudiendo tratarse de una hembra de talla superior a la media. Esto nos situaría ante una composición para el nivel II, en el que la presencia de hembras sería muy superior a la de machos.

Los caninos superiores (N:14) son menos abundantes que los inferiores, siete proceden del nivel II, tres del nivel III y cuatro del nivel IV. Por tanto, al igual que en el caso anterior, únicamente ha sido posible estimar la composición del nivel II.

Figura 5.17: Diámetro transversal del Canino superior, nivel II



Histograma del diámetro transversal del canino superior en el nivel II.

La gráfica resultante del análisis del diámetro transversal del canino superior en el nivel II no es concluyente. No se observa la existencia de dos conjuntos bien definidos, únicamente, podemos certificar la existencia de un conjunto (15,8-18,2 mm), en el que se agrupan cuatro caninos, separado por un intervalo (16,2-19,2 mm) de los tres elementos restantes, distribuyéndose estos últimos en un amplio abanico (19-23,8 mm). Consideramos posible, que el primer conjunto corresponda a las hembras, dado que en los estudios desarrollados en el cantábrico, el diámetro medio del C^s de las hembras alcanzaría los 15,5 mm (Grandal, 1993). Los otros tres elementos, serían ejemplares macho, los cuales presentan una mayor variabilidad en su tamaño. Por tanto, es posible determinar en el nivel II de hembras que de machos.

Finalmente, dado que dimorfismo sexual de los caninos sólo permitía analizar el nivel II y con el objetivo de aclarar la distribución en base al dimorfismo sexual de los *Ursus spelaeus* en el nivel II, hemos analizado la longitud total (LT) del segundo molar inferior (M₂). Este elemento, a pesar de no tratarse del más característico, presenta una distribución de marcado carácter dimórfico.

Así mismo, entre los elementos del nivel II, fueron recuperados 12 M₂, nueve pertenecientes a adultos y tres subadultos. El gráfico resultante revela la presencia de cuatro conjuntos, el primero de menor tamaño que el resto (30,84 mm), pertenece a una hembra de pequeña talla o a un subadulto. El segundo conjunto, (n: 5, 30,5-31,8 mm) englobaría al resto de hembras. El tamaño medio del conjunto (moda) se sitúa en torno a los 31,8 mm. El tercer conjunto, formado únicamente por dos elementos (32,03 y 32,86 mm), no es determinable, ya que pudiera estar constituido por hembras o machos, consecuencia del solapamiento existente en este elemento entre ambos sexos.

Por tanto, tan sólo existe un ejemplar quedaría fuera de dicho margen de duda, clasificándose como un macho de gran tamaño (36,08 mm).

Figura 5.18: Longitud Total del M₂

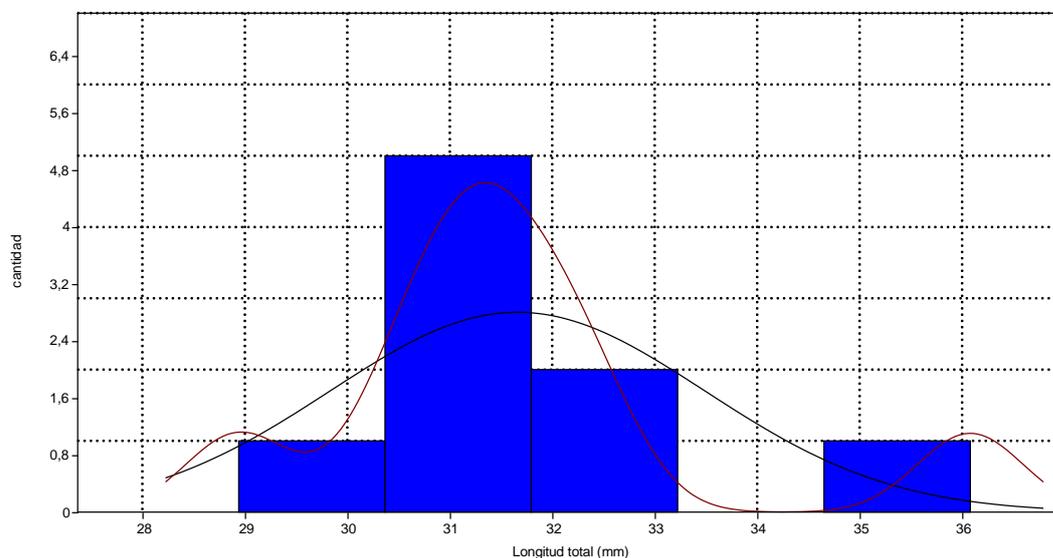


Gráfico del Diámetro Transversal del M₂, podemos observar la presencia de mayor cantidad de hembras que de machos.

Gracias a estos tres histogramas hemos podido determinar la presencia de mayor número de hembras que de machos en el nivel II, mientras que un número insuficiente de elementos de análisis no nos ha permitido analizar el dimorfismo sexual en los niveles III, IV y V.

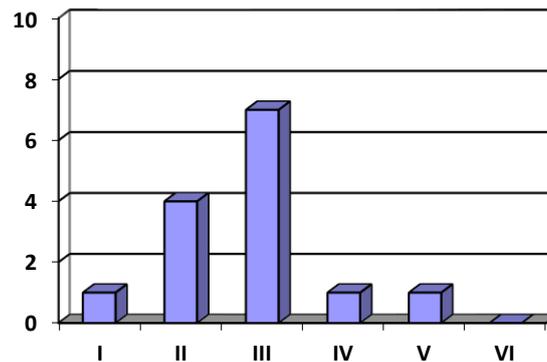
Patrones de mortalidad

El estudio de los patrones de mortalidad ha sido realizado en los niveles II y IV. Ambos, son los conjuntos con mayor cantidad de restos de *Ursus spelaeus* (NR: 237 y 264) y aquellos que mayor volumen de premolares y molares acumulan, elementos empleados en este tipo de estudio.

En el análisis del nivel II empleamos el grado de desgaste detectado en el segundo molar inferior (M₂), ya que de 23 elementos identificados en Astigarraga, catorce proceden de este nivel. Por otro lado, para el análisis de los patrones de mortalidad del nivel IV, hemos seleccionado el primer molar inferior (M₁) del que en este nivel se dispone de siete molares. Si bien, tras analizar los patrones de mortalidad de este nivel decidimos ampliarlo al segundo molar superior (M²) y al tercer molar inferior (M₃) sin poder llegar a determinar si existe un patrón de ocupación del yacimiento, por parte de los *Ursus spelaeus*, durante la fase de ocupación del nivel IV.

El índice de desgaste del nivel II, indica la existencia de un importante conjunto de animales inmaduros (n: 5), englobados en los grados I y II. Las piezas dentales más abundantes son las de adultos jóvenes (n: 7), grado III, frente a adultos (n: 1), grado IV y adultos de avanzada edad (n: 1), grado V, mientras que los animales seniles están ausentes.

Figura 5.19: Desgaste dental en el M₂, nivel II



Distribución del índice de desgaste en el nivel II, abundan los animales inmaduros (II) y los adultos jóvenes (III).

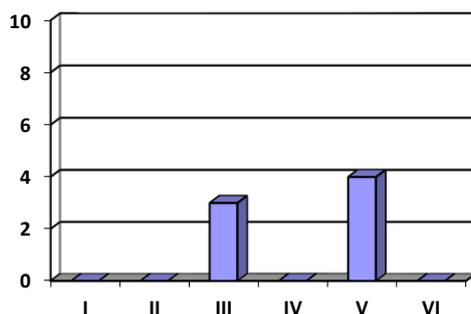
El análisis de los patrones de desgaste del nivel IV no ha resultado concluyente ya que en función del elemento analizado la gráfica obtenida diverge y por consiguiente la distribución de las edades en el seno del nivel.

Los elementos más abundantes provienen del nivel IV (n: 7). En este conjunto hallamos casi la misma cantidad de piezas de adultos jóvenes (III) (n: 3) que de adultos de avanzada edad (V) (n: 4).

Al realizar este mismo análisis con el segundo molar superior (M²), en el que existen cuatro elementos, todos ellos se agrupan en la segunda categoría de desgaste (II), equivalente a ejemplares inmaduros. Así mismo, el análisis del tercer molar inferior (M₃) (n: 6), muestra una distribución más amplia, en la que se encuentran animales inmaduros (II), adultos jóvenes (III) y adultos (IV).

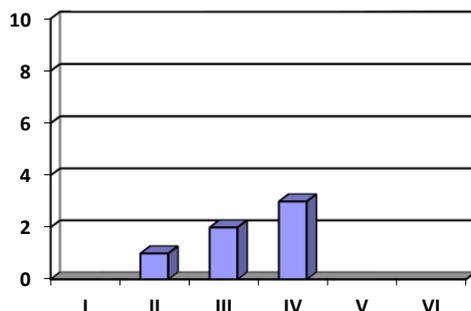
El análisis de estos tres elementos (M₁, M² y M₃) muestra una presencia de animales inmaduros, sin embargo la existencia de adultos, estando documentada, no es clara, por lo que puede tratarse de elementos de la categoría IV o V. Esta variabilidad pudiera deberse a la existencia de distinto índice de desgaste en función de la pieza analizada (M₁ o M₃), ya que cuanto más adelantada esté en la mandíbula, la erupción sucedió antes y por tanto la abrasión existente durante la masticación ha podido producir mayores efectos erosivos (Stiner, 1998)

Figura 5.20: Desgaste dental en el M₁, nivel IV



El grado de desgaste del primer molar inferior muestra la presencia de adultos jóvenes (III) y adultos de avanzada edad (V)

Figura 5.21: Desgaste dental en el M₃, nivel IV



La gráfica del M₃ muestra la existencia de algunos animales inmaduros (II), adultos jóvenes (III) y adultos (IV).

5.2.4 Recapitulación / Récapitulation

El yacimiento de Astigarragako Koba alberga una interesante secuencia cronocultural, con ocupaciones antrópicas desde el Holoceno, hasta el Pleistoceno Superior Inicial. El análisis arqueozoológico de sus niveles, ha determinado la presencia de ocupaciones humanas, entre las que destacan la existencia de restos de ungulados con marcas de corte y un patrón de fragmentación característico, dirigido a la extracción de la carne y médula. La actividad humana es especialmente relevante en los primeros tres niveles, (Aziliense, Paleolítico Superior y Paleolítico Medio). El consumo humano se centró sobre los taxones: *Capra pyrenaica*, *Rupicapra pyrenaica* y *Cervus elaphus*.

Simultáneamente, hemos documentado la presencia de abundantes restos de úrsidos, destacando por su importancia en los niveles II, Paleolítico Superior (NR: 237) y IV, nivel paleontológico (NR: 264). En el primero, la presencia de esta especie se alterna con esporádicas ocupaciones humanas. Así mismo, el hallazgo de un esqueleto muy completo de *Lynx lynx*, evidencia que a pesar de haber sido documentada la presencia

de grupos humanos, también hubo periodos de desocupación de la cueva durante la formación del nivel II. Esto permitió que diversas especies de carnívoros (*Cuon alpinus*, *Panthera pardus*, *Vulpes vulpes* y *Canis lupus*) empleasen Astigarraga como refugio.

Durante la formación del nivel II, los osos de las cavernas visitaron asiduamente la cavidad. Un estudio del dimorfismo sexual ha permitido certificar la existencia de un modelo de ocupación particular. Los restos óseos indican que las hembras son más frecuentes que los machos, mientras que a través del desgaste de los molares, se puede deducir que los adultos jóvenes e inmaduros (III-II) superaban a los animales viejos (VI). Así mismo, los adultos, animales en la plenitud de la vida, están ausentes del registro (V).

Según estos datos, el modelo de ocupación de Astigarragako Koba se inscribiría dentro de un patrón de acumulación atricial, en el que los animales inmaduros, recién independizados de sus madres, presentan una alta tasa de mortalidad. El grado de mortandad es inferior entre los animales adultos (IV), e irá ascendiendo paulatinamente entre los animales más viejos (categorías V y VI).

Sin embargo, este modelo no se encuentra completo, ya que la cantidad de neonatos (I) y juveniles (II) debería ser muy superior a la existente. Creemos que esto puede ser explicado por el propio contexto sedimentario. En el nivel II, no han sido identificadas conexiones anatómicas, pero son muy frecuentes los restos dentales aislados y los elementos apendiculares en su mayoría están fracturados. El estado de los materiales podría explicar el sesgo existente, en la población de *Ursus spelaeus*. Salvo en condiciones de conservación idóneas, son los vestigios de los animales más jóvenes los primeros en desaparecer, considerando los múltiples episodios de reocupación del yacimiento durante el nivel II, es razonable suponer la existencia de un intenso deterioro de los elementos más expuestos (restos apendiculares) y de menor tamaño (dentición decidual) pudiéndose suceder que esta última parte de la muestra sufriese un proceso de destrucción o simplemente no se hubiese conservado.

Este complejo panorama sufrió una drástica alteración durante el Paleolítico Medio (nivel III). La acumulación en este nivel está compuesta en un 65,64% por *Ursus spelaeus*. A ellos, se añaden 47 restos de ungulados que fueron aportados por la actividad de los grupos humanos que visitaron la cavidad. Entre estos, destaca un fragmento medial de tibia de *Cervus elaphus* con múltiples incisiones, algunas de las cuales pudieran tener como objeto la división de hueso y carne, mientras que otras, más profundas y cuya función desconocemos, se localizan a ambos extremos del fragmento a lo largo de su eje vertical, habiendo llegado a contabilizar una sesenta de incisiones paralelas.

La presencia de úrsidos en el nivel IV se incrementó de manera significativa. A pesar de tratarse de un conjunto estrictamente paleontológico, el índice de ocupación de Astigarragako Koba fue intenso, llegando a acumularse 264 restos en apenas 20 cm de

espesor y una superficie de 4 m². La composición de la población de osos de este nivel es bastante imprecisa debido a que los elementos determinantes en este tipo de estudios (mandíbula, canino o elementos apendiculares) son escasos o se encuentran altamente fracturados.

Un análisis comparativo de los pocos restos que han podido ser tomados en consideración, indica la presencia de animales inmaduros y adultos. Sin embargo, no ha sido hallado ningún animal que pudiera entrar en los grupos de edad de ambos extremos: juveniles y seniles. Dado lo fragmentado del conjunto, y a los escasos elementos de cada categoría, no somos capaces de aventurar si se trata de un rasgo de esta población o por el contrario es consecuencia de la conservación desigual del conjunto.

Finalmente, del nivel V poco podemos aportar, al tratarse de un escaso conjunto de 31 elementos determinados, todos ellos recuperados en el techo del nivel (Lechos 20 y 22). A partir de este conjunto no es posible aventurar su origen, ya que la presencia de un ejemplar de *Rupicapra pyrenaica* y otro de *Ursus spelaeus* no es significativa.

La grotte d'Astigarra (Astigarrako Koba) présente une séquence stratigraphique de 3,5 mètres où se succèdent 4 niveaux archéologiques (I, II, III et V) et un niveau paléontologique (IV). Dans les trois premiers (I, II et III) on retrouve un phénomène d'occupations alternantes entre êtres humains et carnivores, avec une présence importante d'*Ursus spelaeus*.

La description du niveau I nous montre que la cavité fut employée comme lieu de sépulture (sous-niveau Ia) à une époque protohistorique (Âge de Bronze). Le deuxième sous-niveau (Ib) s'inscrit dans une chronologie azilienne. D'un point de vue archéozoologique, ce niveau est mélangé, puisque l'on y a identifié des restes de taxons domestiques (*Ovis/capra* et *Bos taurus*) de la couche 1 (couche superficielle) jusqu'à la couche 9 (correspondant à la partie supérieure du niveau II). De plus, la présence de 18 restes d'*Ursus spelaeus* est hors de contexte, puisque ce taxon s'est éteint en 24.000 BP en Europe de l'Ouest.

L'accumulation de restes de *Capra pyrenaica* (NR : 112) se doit à des apports humains. Ce taxon (éteint pendant les premières phases de l'Holocène de la Corniche Cantabrique) était régulièrement consommé par des groupes humains. Comme il s'agit de restes partiellement décontextualisés, nous considérons qu'ils doivent provenir du sous niveau azilien Ib.

Le niveau II est, sans aucun doute, le plus intéressant archéozoologiquement parlant. La stratigraphie de ce niveau archéologique atteint un mètre d'épaisseur, et contient le plus grand ensemble d'Astigarraga, avec 979 restes (NRT) récupérés.

La seule datation disponible (Garcia-Díez et al., 2011) attribue la présence anthropique au Solutrén. Cependant, l'ensemble pariétal de la grotte est considéré du Gravettien. Ce niveau archéologique est celui qui présente la plus grande diversité, avec un total de 16 taxons identifiés. Beaucoup d'entre eux ne sont présents que ponctuellement, sans perdre leur importance, comme le *Cuon alpinus*. Il faut signaler aussi un squelette presque complet de *Lynx lynx* (NR: 56). Parmi les carnivores, l'*Ursus spelaeus* est celui qui présente l'ensemble le plus varié et abondant (NR : 237, MNI : 13).

La composition taxonomique des restes indique l'existence d'altérations post-dépositionnelles comme le piétinement ou les fracturations provoquées par les remous du dépôt. L'étude détaillée des restes d'ours nous montre que les individus les plus nombreux sont les subadultes (catégorie III). L'étude du dimorphisme sexuel montre une plus grande quantité de femelles. Finalement, malgré le fait qu'il s'agisse d'une occupation naturelle, il faut noter l'absence totale de restes d'animaux plus jeunes. Leur disparition peut s'expliquer par des facteurs post-dépositionnels. Il existe aussi l'hypothèse d'une activité de petits carnivores qui auraient charogné et emmené leurs restes.

Pour finir, le niveau II se caractérise par l'abondance d'ongulés (NR : 205) dont 115 (22,63%) appartiennent à la *Capra pyrenaica*, 59 à la *Rupicapra pyrenaica* et 11 au *Cervus elaphus*. C'est sur ces trois taxons que se concentrent les preuves taphonomiques d'une consommation anthropique, sous forme de marque de coupe et de percussion.

Ces trois taxons sont aussi présents dans le niveau III, mais en plus petite quantité. Ceci démontre que le type de consommation des humains ne changea pas beaucoup entre le Paléolithique Supérieur et le Paléolithique Moyen. Ceci pourrait s'expliquer par la localisation de la cavité, située entre deux milieux naturels habituels de ces taxons (massif calcaire situé au-dessus de la cavité et les vallées proches du fleuve Urola et de ses affluents). Ce serait donc plus pour des raisons d'abondance que d'appétence que les êtres humains qui fréquentèrent cette grotte pendant des milliers d'années, consommèrent ces trois espèces. Dans le cas d'Ekain, situé à seulement 2 kms d'Astigarrako Koba, à la confluence du ruisseau Sastarrain et à 1,5 kms de la vallée de l'Urola, le taxon dominant est le *Cervus elaphus*.

Dans le niveau III, nous remarquons une diminution quantitative des éléments d'*Ursus spelaeus* (NR : 97). Il est difficile de caractériser cet ensemble, en raison d'absence significatives, tels que les éléments de carpe et de tarse. Il faut ajouter à cela la dispersion du matériel et la présence de pièces dentaires isolées, transportées probablement par l'eau.

L'interprétation du niveau IV nous signale une accumulation paléontologique. La présence d'ongulés est signalée par seulement 5 restes, alors que celle d'*Ursus spelaeus* (NR : 264) compose 97,41% de l'ensemble. Tous les restes sont fracturés, excepté une

ulna. Grâce aux marques présentes sur les restes osseux (*trampling*), nous pouvons voir que les restes ont subi des épisodes de piétinement par d'autres ours. Dans cette phase d'occupation, la grotte est donc devenue un lieu d'hibernation.

L'analyse des restes provoque plusieurs doutes quant à la détermination de l'âge des animaux. Le nombre insuffisant de restes dentaires fait que l'interprétation peut varier rapidement en fonction de chaque élément analysé. En général, il semble que les animaux jeunes (subadultes et premiers adultes) sont les plus fréquents et que les animaux plus vieux sont peu représentés. De plus, le dimorphisme sexuel des ours du niveau IV montre qu'il y a plus de femelles que de mâles.

Les niveaux II et IV, qui sont les plus représentatifs, signalent des modes d'occupation semblables : d'une part, un grand nombre de femelles venues pour hiberner, mettre bas ou pour passer un deuxième hiver avec leurs petits ; et d'autre part, nous constatons aussi une présence notable d'animaux immatures, devenus indépendants au printemps précédent, et par leur manque d'expérience, sont mort en hibernant. Les exemplaires de mâles adultes se remarquent quant à eux de manière isolée.

Finalement, le niveau V est peu représentatif. Il ne possède que 31 restes identifiables dont 14 sont de *Rupicapra pyrenaica* et autant d'*Ursus spelaeus*, ce qui ne nous permet pas de procéder à une évaluation archéozoologique.

5.3 LABEKO KOB

Antes de proceder al análisis arqueozoológico del yacimiento de Labeko Koba, hemos de mencionar las dificultades que han existentes para acometer su estudio. Los materiales arqueológicos, entre los que se encuentran los restos de fauna, se conservan en el "Depósito temporal de materiales Arqueológicos y Paleontológicos de Gipuzkoa". Para realizar este trabajo hubimos de desplazarnos diariamente durante tres meses de la primavera de 2009, y a nuestras espensas, a este centro desde Vitoria. No tuvimos otra opción porque los técnicos del Gobierno Vasco se negaron verbalmente a la posibilidad de realizar un traslado temporal de estos materiales del depósito de Gipuzkoa al de Álava (Museo de Arqueología).

A lo largo del estudio, fueron múltiples los problemas que se nos plantearon desde la dirección del centro de depósito, todos ellos relacionados con el acceso a los materiales del yacimiento, a pesar de contar con el beneplácito y autorización del director de la excavación de Labeko Koba y director de esta tesis doctoral, A. Arrizabalaga.

Durante el estudio, tuvimos restringida la consulta de algunos de los restos. Particularmente los restos no determinables procedentes de los niveles superiores (VII, VI, V, IV y III). Así como a alguno de otros más singulares, como un maxilar inferior completo de *Coelodonta antiquitatis*, procedente del nivel IX, que no se nos permitió analizar alegando problemas de conservación. Este caso en particular no es grave dado

que la información más relevante fue publicada por Altuna & Mariezkurrena (2000). Sin embargo, se nos impidió el estudio de gran parte de los restos no determinables, a excepción de aquellos fragmentos con evidentes signos de combustión de los niveles VII, VI, V, IV y III, los cuales se encontraban separados del núcleo de los fragmentos indeterminables.

A pesar de solicitar reiteradamente la consulta de los restos indeterminables, nunca llegamos a tener acceso a ellos. Según la información facilitada por A. Arrizabalaga (Com. personal), su cantidad ascendía en alguno de los niveles a varios miles. Estos restos son relevantes a la hora de determinar la actividad de humanos y carnívoros en cada acumulación. En consecuencia, este trabajo se ha basado, al igual que el precedente de Altuna & Mariezkurrena (2000), en los restos determinables del conjunto. A ellos hemos añadido el estudio de los restos quemados de los niveles superiores y aquellos restos no determinables (procedentes de los niveles Sima, Derrubio y nivel IX), a los que sí tuvimos acceso.

Por tanto, el análisis arqueozoológico y tafonómico de Labeko Koba no puede darse por concluido. A la espera de que las circunstancias cambien, procedemos a presentar los resultados disponibles. Puesto que los restos determinables consultados son los existentes, la distribución taxonómica ha de darse por correcta, mientras que al NRT deberán sumársele multitud de restos no determinables, especialmente de los niveles superiores.

El yacimiento de Labeko Koba fue extraído íntegramente, dentro de una excavación de urgencia, entre los años 1987 y 1988. Se trataba de una cavidad con una amplia estratigrafía, de cuatro metros de potencia, divididos en nueve niveles arqueológicos, todos ellos adscritos al Paleolítico Superior Inicial. En este trabajo, hemos identificado los principales agentes biológicos que contribuyeron a la creación del depósito y su acción sobre el conjunto arqueozoológico. Tres fueron los principales agentes acumuladores, en la secuencia inferior (Sima, Derrubio y nivel IX) *Crocota crocuta spelaea* hizo uso de la cavidad como lugar de consumo, produciendo una importante acumulación de restos óseos. Durante el mismo periodo, grupos humanos (Chatelperroniense) usaron la cavidad como lugar de refugio y de aprovechamiento cárnico. Posteriormente, en el nivel VII, destaca la importante presencia de *Ursus spelaeus*, que coincide con una fase en las que ocupaciones de hienas y humanas (Protoaurignaciense) fueron menos asiduas. Finalmente, diversos grupos humanos hicieron uso de la cueva, en el nivel IX inferior, donde se localizó un conjunto Chatelperroniense. Así mismo, el nivel VII fue esporádicamente visitado por grupos protoaurignacienses, mientras que durante el Auriñaciense antiguo (VI, V y IV), Labeko Koba se convirtió en un lugar de habitación.

Así mismo, el grado de conservación de los restos óseos de Labeko Koba se ha visto condicionado por la propia morfología de la cavidad. La bóveda de la cueva se desplomó

parcialmente, durante la formación del nivel VII, lo que llevó a que parte del yacimiento quedase expuesto durante milenios a las inclemencias meteorológicas. Ello hizo que dos factores afectasen a la configuración final del depósito. Disoluciones de origen hídrico y vermiculación causada por la acción corrosiva de las raíces de los árboles emplazados sobre la cavidad.

5.3.1 Descripción de los niveles arqueológicos

El yacimiento de Labeko Koba se situaba en Arrasate (Gipuzkoa), en la orilla derecha del curso alto del río Deba, en la falda del monte Kurtzetxiki (774m). Su situación estratégica, a media ladera (220 m de altitud), permitía controlar un amplio tramo de valle. A pesar de conocerse la cueva desde antiguo, no fue hasta 1971 cuando tres jóvenes de la localidad hallaron en la galería inferior de Labeko Koba un cráneo de hiena. Hubo que esperar hasta el año 1973 para realizar una primera recogida de materiales paleontológicos. Esta cavidad, situada en un nivel inferior del sistema kárstico del monte Kurtzetxiki, será posteriormente conocida como Sima-Leize. Aunque entre 1978 y 1979 se realizaron dos intentos por descubrir la entrada superior y origen de los materiales recuperados, la entrada de Labeko Koba no pudo ser localizada.

Durante 1987, con motivo de la construcción de la carretera de circunvalación de Arrasate y la inminente destrucción de la cavidad, un equipo dirigido por A. Arrizabalaga, logró localizar la entrada superior, procediendo a la excavación integral del yacimiento de Labeko Koba (Arrizabalaga & Altuna, 2000). Esta excavación de urgencia se realizó en dos campañas. Una primera, en 1987, en la que fue practicado un sondeo estratigráfico y la excavación integral del depósito, durante 1988. El yacimiento arqueológico constaba de una superficie media de 25m², alcanzando una profundidad superior a los -450 cm, divididos en diez unidades estratigráficas (Arrizabalaga, 2000). Las unidades I, II, VIII y X resultaron arqueológicamente estériles, en el resto de la estratigrafía fue hallado un depósito arqueológico adscrito al Paleolítico Superior Inicial, Chatelperroniense (IX superior), Protoauriñaciense (VII) y Auriñaciense Antiguo (con cuatro fases sucesivas, VI, V, IV y III). Por otra parte, durante la fase de ocupación inferior, fue documentado y estudiado por J. Altuna y K. Mariezkurrena (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

Una serie de muestras óseas fueron enviadas a varios laboratorios, para su datación a través de radiocarbono, durante el proceso de excavación. No se obtuvieron los resultados esperados, debido a que los materiales se encontraban muy lavados, y en consecuencia la cantidad de colágeno conservada resultó insuficiente. No obstante, en 1993, el Laboratorio de Uppsala, gracias al empleo del método AMS obtuvo una serie de dataciones, entre las cuales que algunas se consideraron adecuadas. Estas fueron, Ua.3324 (34.215±1.265 BP) para el nivel IX Inferior, Ua.3321 (31.455±915 BP) en el nivel VII y Ua.3322 (30.615±820 BP) en el nivel V (Arrizabalaga, 2000). A este respecto, hemos de mencionar que desde 2009, el *Oxford Radiocarbon Accelerator Unit*, dentro del proyecto *Middle to Upper Paleolithic Chronology*, procedió a muestrear nuevamente la

secuencia completa de Labeko Koba. Este laboratorio ha obteniendo resultados satisfactorios empleando el pretratamiento de ultrafiltración, consiguiendo una secuencia cronológica completa para Labeko Koba, con una media en las dataciones que retrotraen en cuatro mil años las dataciones preexistentes (Arrizabalaga & Altuna, 2000; Maroto et al., 2012).

El estudio integral de los materiales recuperados durante la excavación de Labeko Koba supuso una larga tarea. Llegado el año 2000 fue publicada una monografía, a modo de número monográfico de la revista *Munibe Antropologia-Arkeologia*, en la que fueron recogidos los análisis realizados por un equipo multidisciplinar encabezado por A. Arrizabalaga y J. Altuna (Arrizabalaga & Altuna, 2000). Estos resultados fueron a su vez objeto de diversas publicaciones internacionales con el objetivo de divulgar los hallazgos realizados en este yacimiento (Arrizabalaga, 2006, 2009; Arrizabalaga et al., 2000, 2002, 2003; Arrizabalaga, Iriarte & Villaluenga, 2009; Ríos-Garaizar, et al., 2012; Villaluenga et al., En prensa).

5.3.2 Descripción del conjunto arqueozoológico

En este apartado analizaremos las características de cada nivel con restos arqueozoológicos identificados en Labeko Koba. Para ello, vamos a utilizar la cantidad de restos identificados (NR), así como el número mínimo de individuos (MNI) de cada uno de los taxones identificados. De este modo podremos obtener una interpretación acerca de la función que cumplió Labeko Koba, así como la identificación de los agentes que ocuparon este recinto.

Previamente a nuestro estudio, Altuna y Mariezkurrena (2000) acometieron el análisis arqueozoológico del yacimiento. Como hemos mencionado, en este estudio y a pesar de no encontrarse especificado en el apartado metodológico, únicamente fueron considerados los restos determinables, quedando sin cuantificar ni valorar los elementos no determinables.

En nuestro caso, el objetivo era el análisis de los elementos determinables y no determinables, que sin embargo no pudo ser realizado, como ya hemos mencionado, al denegárenos el acceso a los restos no determinables de los niveles superiores. Por tanto, la evaluación del yacimiento que vamos a realizar ha de considerarse orientativa, ya que si los restos determinables son la totalidad de los existentes en la secuencia sedimentaria, los restos no determinables y los fragmentos con evidencias de combustión pudieran ser muchos más de los aquí contemplados.

Sima-Leize

Tal y como hemos explicado en la introducción, en 1971 se produjo el hallazgo de una serie de restos singulares, por ello durante 1973, se realizó una cata arqueológica en el Cono de Derrubios de la galería inferior. Durante estos trabajos fueron recuperados un

total de 578 restos (NR) pertenecientes a *Crocota*, *Ursus*, *Canis*, *Cervus*, *Equus*, *Coelodonta* y *Bovini*, entre otros. Durante la excavación del yacimiento (1987-1988), se pudo comprobar que la cavidad de Labeko Koba y los niveles arqueológicos en ella contenidos se conectaban con una red kárstica situada en una cota inferior. Fue en esta galería inferior y en el orificio que conectaba ésta y la cavidad superior (Lk) en la que se encontraba la secuencia estratigráfica (niveles del IX al I), donde fueron recuperados los restos faunísticos que componen los niveles Sima-Leize y Derrubio (Superior e Inferior).

El origen y naturaleza de este conjunto, especialmente de los niveles inferiores (Sima, Derrubio y nivel IX), ha producido diversas controversias entre los arqueólogos que hemos acometido el análisis de los restos de Labeko Koba. Tras un detallado análisis multidisciplinar, creemos que los restos descubiertos en los niveles, Sima y Derrubio, corresponden a animales que se precipitaron y perecieron en el interior de la cueva.

Las características principales del conjunto, ausencia de un alto índice de fracturación o la escasez de marcas atribuibles a carnívoros (a excepción de algunas macas atribuidas a la actividad de hiénidos) o humanos, sumado a la mala conservación de las superficies corticales, consecuencia de una prolongada exposición a un medio húmedo. Así mismo, la escasez de restos no determinables, debida a la escasa fracturación -característica de una acumulación paleontológica con leve intervención posterior de otros agentes-refuerzan las posibilidades de hallarnos ante un conjunto natural.

La presencia de restos de herbívoros, 56,74% y carnívoros, 43,25%, resulta equilibrada. La muestra se compone de 328 restos de ungulados, entre los que destaca por el número de ellos *Equus sp.* 25,25%, seguido de *Cervus elaphus* 15,57% y *Bovini* 14,35%. Entre los carnívoros resulta particularmente abundante el taxón *Crocota crocuta* (29,75%) y *U. spelaeus* (10,03%). Esta composición taxonómica, combinada con un MNI no muy elevado (*Equus sp.* 8, *Cervus elaphus* 10 y *Bovini* 8). Unido a la mayor presencia de adultos (MNI 35) que de juveniles (MNI 12) y la completa representación esquelética, tanto de herbívoros, cómo de carnívoros (a excepción de las falanges), nos indica que estamos ante una acumulación natural. El estudio tafonómico de este nivel ha revelado la intervención de algunos carnívoros (hiénidos). La actividad antrópica, por su parte, se ve reducida a una única marca de corte (*cut mark*), que pudo provenir del nivel superior (Cono de Derrubios o nivel IX).

Los restos óseos con marcas de consumo por parte de *Crocota crocuta*, junto con su abundancia en el registro fósil, son indicativos de la importancia de este taxón en la composición de este nivel. Sin embargo, el hecho de que los restos óseos se hallan conservado prácticamente completos, indicaría que nos encontramos ante episodios de consumo esporádicos (Fosse 1997a, Fosse 1997b). Creemos probable, dada la morfología de la cavidad, que los carnívoros accediesen a la cavidad atraídos por las carcasas o por la presencia de animales que pudieran haber quedado atrapados de manera fortuita. Debido al perfil escalonado del interior de Labeko Koba, y a la

disposición de su entrada, en la parte más alta de la bóveda de la cueva, hizo que la combinación de ambos factores convirtiese a éste yacimiento en una trampa natural. Cuando un animal se precipitaba a su interior, difícilmente podía escapar. Los ungulados tendrían especiales dificultades para volver a trepar hacia el exterior, si bien, una extremidad fracturada durante la caída condenaría a todo animal atrapado (Ríos-Garaizar et al, 2012).

Derrubio

El nivel arqueológico Derrubio está formado por dos unidades diferenciadas, Derrubio Inferior, recuperado desde la cavidad inferior en los años 1974 y 1987, y formado por materiales que procedían de la base de la secuencia superior y que terminaron por obstruir la conexión existente entre la cavidad superior (en la que posteriormente se acumuló la mayoría de la secuencia) y la galería inferior (en la que se depositaron los conjuntos Sima y Derrubio Inferior). Estos elementos se deslizarían, debido a la gravedad y posiblemente al transporte producido por una escorrentía que salía de la cavidad superior a través de la conexión con la galería inferior. Algunos de los restos, terminarían depositándose en la cavidad inferior, mientras que otros restos, contribuirían en la obstrucción del paso entre ambas cavidades (Cono de Derrubios).

Debido a su posición derivada y a la existencia de diferencias en la composición faunística entre la Sima, el Cono de Derrubios y el nivel IX inferior, lo que indicaría lo dilatado de este proceso, hemos preferido tratar cada conjunto de modo individual, al no poderse certificar si tuvieron un origen común o bien se trata del resultado de tres eventos independientes.

Los restos identificados en el Cono de Derrubios no son muy abundantes. El Derrubio Inferior consta de 63 restos, y el Derrubio Superior engloba a 56 restos. En ambos, los restos de herbívoros (85,7% y 82,1%) son superiores a los de carnívoros (14,3% y 17,9%).

El análisis tafonómico de ambos conjuntos, como sucediera en el nivel Sima-Leize, nos presenta una muestra en la que predominan huesos largos de ungulados. Estos fueron recuperados completos o poco fragmentados (dos o tres fragmentos por hueso). La fracturación se debería principalmente a fenómenos físicos, como caída de bloques o al transporte que sufrieron al deslizarse desde Labeko Koba hasta el punto en el que fueron hallados.

Entre los factores biológicos que han intervenido, podemos destacar la existencia de fragmentos mordisqueados y parcialmente destruidos por carnívoros. Dicha destrucción, poco intensa, se limita a marcas de roído (*scores*) y mordisqueo (*gnawing*). Estas alteraciones se concentran en las epífisis, y dado su tamaño y morfología, al igual que en la Sima, se atribuyen a episodios de consumo, poco intenso, por parte de hienas.

La actividad antrópica sobre este conjunto arqueozoológico, se localiza en el Derrubio Superior. Hemos identificado tres marcas de corte situadas bajo la cabeza de un fémur de *Equus ferus*. Este tipo de trazas, dada su morfología y situación, han sido atribuidas a procesos de descarnado (Blumenschine, 1986; Yravedra, 2006), esto implicaría por parte de los grupos humanos que visitaron Labeko Koba, un acceso primario a los recursos cárnicos, ya fuera de animales naturalmente atrapados o de un animal cazado y posteriormente, completa o parcialmente transportado.

Nivel IX

Este conjunto está formado por dos subniveles, IX Inferior (IX Inf.) y IX Superior (IX Sup.), separados entre sí por un nivel de brecha calcítica. El primer subnivel (IX Inf.), se compone de 1.058 restos identificados, mientras que el subnivel (IX Sup.) consta de 1.995 restos, a diferencia de los niveles anteriores, la presencia de carnívoros es baja, 4,35% y 11,43% respectivamente. El taxón mejor representado es *Cervus elaphus* con 792 restos en el IX Inferior, 60,55% de la muestra y 367 restos en el IX Superior, 34,68%.

La potencia del Nivel IX era cercana a los dos metros. Ello requirió un prolongado periodo de sedimentación. Los análisis palinológicos revelarían la existencia de cambios ambientales entre ambos subniveles (Iriarte, 2000). Estas mismas modificaciones climáticas influyeron en la composición arqueozoológica de ambos subniveles.

Entre los restos de la Sima-Leize, la presencia de *Sus scrofa* (NR: 1) y *Capreolus capreolus* (NR: 4), indicaba condiciones climática atemperadas. Esta tónica se vió modificada en el Derrubio Superior, al hallarse taxones de apetencias climáticas frías. El subnivel IX Inferior, aportó un conjunto más amplio de taxones fríos, *Rangifer tarandus* (NR: 14, MNI: 2) y *Coelodonta antiquitatis* (NR: 92; MNI: 7). Creemos que esta mayor abundancia de taxones de apetencias frías indican un clima riguroso, en el que continuaron predominando los taxones euritermos (*Bovini*, *Cervus elaphus* y *Equus ferus*), lo que posiblemente indicase la existencia de un variado ecosistema, con formaciones arbustivas combinadas con entornos abiertos.

El subnivel IX Superior alberga una variedad taxonómica mucho mayor. Además de las anteriormente mencionadas especies, ha se sumarse la presencia de *Mammuthus primigenius* (NR: 8; MNI: 1), identificado a través de fragmentos de defensa y la dentición decidua de un ejemplar infantil. A estos restos de un animal propio de espacios abiertos y condiciones climáticas frías, igual que *Rangifer tarandus* y *Coelodonta antiquitatis* también presentes, han de sumarse los taxones *Sus scrofa* y *Rupicapra pyrenaica*, ambos vinculados a medios arbustivos o boscosos, igual que el *Cervus elaphus* (NR: 367, MNI: 8). Todo ello nos da una idea de la complejidad del bioma existente alrededor de Labeko Koba, en el que cohabitaron especies que hoy día viven o vivirían en medios muy dispares.

Junto con estos ungulados encontramos dos especies de carnívoros en el subnivel IX inferior, *Vulpes vulpes* y *Crocuta crocuta* y de *Canis lupus* en el subnivel IX Superior. El más abundante es *Crocuta crocuta* con 55 y 117 restos, (MNI: 4 y 12).

Las características tafonómicas de ambos conjuntos ofrecen claras diferencias. En el nivel IX Inferior, el grado de modificación producido por los carnívoros, particularmente *Crocuta crocuta*, es muy superior al observado en cualquiera de los niveles anteriores o en los demás yacimientos analizados en este trabajo. Esto resulta muy similar a las modificaciones descritas en cubiles de hienas del Pleistoceno o actuales (Fosse, 1997 a). A diferencia de niveles anteriores, en los que los huesos se encontraban prácticamente completos, en este caso la cantidad de fragmentos óseos con marcas de roído y mordisqueo es muy alta. Las evidencias de consumo (*scores, punctures o gnawing marks*) se concentran sobre fragmentos de diáfisis y cilindros de hueso, habiendo desaparecido una importante cantidad de epífisis por otras evidencias; coprolitos y fragmentos óseos digeridos, ambas evidencias son típicas de lugares frecuentados por hienas (Brugal et al., 1997).

En cuanto al nivel IX inferior, éste tuvo una efímera ocupación humana, posiblemente un alto de caza Chatelperroniense (Ríos-Garaizar et al., 2012). Hemos podido documentar abundantes evidencias de la acción humana entre los restos de macromamíferos de este nivel. Esta actividad es especialmente rica en *Cervus elaphus* (60,55%). Sin embargo, las evidencias de actividad antrópica no se limitan a este taxón. Es relevante la presencia de alteraciones (*cut marks, percussion marks*) sobre elementos apendiculares de *Equus ferus* y gran bóvido. Por tanto, en el nivel IX se produce una combinación de evidencias causadas por humanos y carnívoros, lo que nos ha permitido interpretar, gracias a una aproximación multidisciplinar, la complejidad de las ocupaciones de Labeko Koba, cueva frecuentada por humanos y carnívoros de modo alternante (Villaluenga et al., En prensa).

Esta interpretación no es coincidente con la visión que previamente se tenía de este mismo contexto. En un principio se consideró que todos los restos óseos habían sido transportados y acumulados por hienas. Así mismo, la ocupación del nivel IX fue descrita como un cubil de hienas, al cual en momentos puntuales de desocupación, accederían grupos humanos para ocupar dicho entorno durante breves periodos (Altuna y Mariezkurrena, 2000).

Tabla 5.13: Número de Restos (NR), Número Mínimo de Individuos (MNI) y restos indeterminables del yacimiento de Labeko Koba

NIVELES	Sima-leize		Derrubio Inferior		Derrubio Superior		IX inferior		IX superior		Nivel VII		Nivel VI		Nivel V		Nivel IV		Nivel III		TOTAL	
	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI
<i>Bovini</i>	83	8	6	1	3	1	143	5	206	5	111	7	175	6	161	5	290	7	4	1	1182	46
<i>Cervus elaphus</i>	90	10	15	1	31	2	792	16	367	8	79	7	59	5	13	2	29	3			1475	59
<i>Equus ferus</i>	146	8	33	3	8	1	210	6	305	8	183	9	36	4	53	4	61	1	12	1	1047	45
<i>Coelodonta a.</i>	6	1			3	1	92	7	21	4											122	13
<i>Rangifer tar.</i>					1	1	14	2	13	2			1	1	1	1					30	7
<i>Megaloceros g.</i>	1	1							5	3	2	1			1	1					9	6
<i>Capreolus c.</i>	1	1							4	1	2	1			1	1					8	4
<i>Mammuthus p.</i>									8	1	6	1			5	1	6	1			25	4
<i>Sus scrofa</i>	1	1							1	1	1	1									3	3
<i>Rupicapra pyr.</i>									7	1	23	2	4	1	8	2	7	2			49	8
Subtotal	328	29	54	5	45	6	1251	36	937	35	405	29	275	17	238	17	393	14	16	2	3997	190
<i>Canis lupus</i>	11	4							1	1	2	1	2	1			1	1			17	8
<i>Vulpes vulpes</i>	4	1					2	1	3	1	22	3	67	5	16	1	6	1			120	13
<i>Alopex lagopus</i>											1	1									1	1
<i>Crocota c.</i>	172	7	8	1	10	2	55	4	117	12	128	11	43	3	9	1	2	1	1	1	545	43
<i>Felis silvestris</i>	2	1									1	1					1	1			4	3
<i>U. arctos</i>	3	1	1	1	33	3															92	6
<i>U. spelaeus</i>	58	5	1	1	26	2					338	15	20	2			4	1			392	22
Subtotal	250	19	10	3	69	7	57	5	121	14	492	32	132	11	25	2	14	5	1	1	1171	96
Determinables	578	48	64	8	114	13	1058	41	1995	49	897	61	407	28	263	19	407	19	17	3	5168	286
Indeterminables							1				81		47		213		611		10		963	
Frag. Quemados									1		298		113		1053		1671		136		3272	
Total	578		64		114		1059		1996		1276		567		1529		2689		163		9403	

Tabla 5.14: Porcentaje del Número de Restos (NR) y Número Mínimo de Individuos (MNI) del yacimiento de Labeko Koba

NIVELES	Sima-leize		Derrubio Inferior		Derrubio Superior		IX inferior		IX superior		Nivel VII		Nivel VI		Nivel V		Nivel IV		Nivel III		TOTAL	
	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI
PORCENTAJE	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI	NR	MNI
<i>Bovini</i>	14,35	16,66	9,34	12,5	2,63	7,69	10,93	12,19	19,47	10,20	12,37	11,47	42,99	21,42	61,21	26,31	71,25	36,84	23,52	33,33	22,87	16,08
<i>Cervus elaphus</i>	15,57	20,83	23,43	12,5	27,19	15,38	60,55	39,02	34,68	16,32	8,80	11,47	14,49	17,85	4,94	10,52	7,12	15,78			28,54	20,62
<i>Equus ferus</i>	25,25	16,66	51,56	37,5	7,01	7,69	16,05	14,63	28,82	16,32	20,40	14,75	8,84	14,28	20,15	21,05	14,98	5,26	70,58	33,33	20,25	15,73
<i>Coelodonta a.</i>	1,03	2,08			2,63	7,69	7,03	17,07	1,98	8,16											2,36	4,54
<i>Rangifer tar.</i>					0,87	7,69	1,07	4,87	1,22	4,08			0,24	3,57	0,38	5,26					0,58	2,44
<i>Megaloceros g.</i>	0,17	2,08							0,47	6,12	0,22	1,63			0,38	5,26					0,17	2,09
<i>Capreolus c.</i>	0,17	2,08							0,37	2,04	0,22	1,63			0,38	5,26					0,15	1,39
<i>Mammuthus p.</i>									0,75	2,04	0,66	1,63			1,90	5,26	1,47	5,26			0,48	1,39
<i>Sus scrofa</i>	0,17	2,08							0,09	2,04	0,11	1,63									0,05	1,04
<i>Rupicapra pyr.</i>									0,66	2,04	2,56	3,27	0,98	3,57	3,04	10,52	1,71	10,52			0,94	2,79
Subtotal	56,74	60,41	84,37	62,5	39,47	46,15	95,64	87,80	88,56	71,42	45,15	47,54	67,56	60,71	90,49	89,47	96,56	73,68	94,10	66,66	77,34	66,43
<i>Canis lupus</i>	1,9	8,33							0,09	2,04	0,22	1,63	0,49	3,57			0,24	5,26			0,32	2,79
<i>Vulpes vulpes</i>	0,69	2,08					0,15	2,43	0,28	2,04	2,45	4,91	16,46	1,22	6,08	5,26	1,47	5,26			2,32	4,54
<i>Alopex lagopus</i>											0,11	1,63									0,01	0,34
<i>Crocota c.</i>	29,75	14,58	12,5	12,5	8,77	15,38	4,2	9,75	11,05	24,48	14,26	18,03	10,56	0,73	3,42	5,26	0,49	5,26	5,88	33,33	10,54	15,03
<i>Felis silvestris</i>	0,34	2,08									0,11	1,63					0,24	5,26			0,07	1,04
<i>U. arctos</i>	0,51	10,41	1,56	12,5	28,94	23,07															1,78	2,09
<i>U. spelaeus</i>	10,03	2,08	1,56	12,5	22,80	15,38					37,68	24,59	4,91	0,49			0,98	5,26			7,58	7,69
Subtotal	43,25	39,58	15,62	37,5	60,52	53,84	4,35	12,19	11,43	28,57	54,84	52,45	32,43	39,28	9,50	10,52	3,43	26,3	5,88	33,33	22,65	33,56
Determinados											70,29		71,78		17,20		15,13		10,42			5,49
Indeterminados											6,34		8,28		13,93		22,72		6,13			10,24
Quemados											23,35		19,92		68,86		62,14		83,43			34,79
Total	99,99	99,97	99,99	100	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99	99,98	99,98	99,99	99,99	99,99

Según aquello que hemos podido analizar, en el nivel IX de Labeko Koba, existen tres vías de acumulación. En primer lugar, y posiblemente el medio por el que se acumularon la mayor parte de los restos en Labeko Koba, fue un origen natural. Como hemos explicado previamente, debido a la morfología de la cueva y a su situación, ésta actuó como trampa natural. Su abertura en forma de agujero vertical o sima, hacía que gran parte de los animales (especialmente ungulados) que se precipitaban en su interior fuesen incapaces de volver a alcanzar la salida. Una vez en su interior, humanos y carnívoros consumían los restos de los animales muertos o heridos.

El estudio tecno-tipológico del utillaje lítico recuperado en el nivel IX, ha permitido identificar instrumental de caza, estando ausentes los elementos diseñados para el procesado de pieles u otros elementos que indicasen una presencia humana prolongada en el tiempo (Ríos-Garaizar et al., 2012). Así mismo, hemos hallado un solo ejemplo de una interacción directa entre carnívoros y humanos. Se trata de una marca de corte (*cut mark*), sobre las que se superpone un arañazo (*score*) producido por un carnívoro. Esto indica, al menos en un caso, la existencia de un episodio en el que humanos y carnívoros visitaron Labeko Koba en un breve lapso temporal (horas o días).

Otro tipo de evidencia que ha alterado el conjunto, es la acción de pequeños roedores sobre restos óseos. Estas pequeñas destrucciones están presentes, tanto en el subnivel IX Inferior, como IX superior. Este indicio nos impulsa a pensar que las ocupaciones por parte de humanos y carnívoros fueron esporádicas, ya que ambos agentes tienden a expulsar o a consumir estos pequeños animales, mientras que los roedores evitan frecuentar medios en los que existan potenciales depredadores. Por tanto, en periodos de desocupación, los roedores pudieron hacer uso de la protección que otorgaba una cueva, empleando los restos óseos como medio para desgastar sus incisivos en constante crecimiento (Kruuk, 1972; 1975).

La existencia de una ocupación alternante en el nivel IX de Labeko Koba es evidente. Sin embargo, no creemos que las ocupaciones de grupos de hiena tuviesen un fin reproductivo ni de cría, por lo que no estaríamos ante un cubil de hienas. Los restos óseos de este taxón (NRT 172) en el nivel IX pertenecen mayoritariamente a ejemplares adultos. Sólo una hemimandíbula pertenece a un animal subadulto. Éste resto de hiena, pertenecería a un animal de aproximadamente 9-10 meses de edad (Kruuk, 1972 y Stiner, 1994), en el cual premolares y caninos se encontraban en proceso de erupción. Si aplicamos estudios etológicos actuales, los ejemplares jóvenes de hiena permanecen en el cubil de cría sus primeros tres meses de vida. Posteriormente, se integran en el clan familiar y acompañan al grupo allí donde se desplace, colaborando según van creciendo en la caza y protección del territorio (Kruuk, 1972). Infiriendo esta información a los hiénidos del Pleistoceno Superior del norte de la Península Ibérica, y siendo conscientes de que debido a que nos hallamos ante un contexto físico y cronológico, estos datos han de tomarse con prudencia, creemos que un ejemplar de 9-10 meses, es

decir un animal subadulto, se encontraría acompañando a su grupo familiar. Por tanto, Labeko Koba constituiría un refugio y lugar de consumo esporádico para estos animales, en un territorio que podría extenderse por el curso medio del valle del río Deba.

Así mismo, en subnivel IX Superior, han sido identificados cinco fragmentos basales de cuerna de desmogue de *Megaloceros giganteus*, todos ellos de morfología muy similar y de longitudes comprendidas entre 272 y 151 mm. Según el estudio de la industria ósea realizado, (Mujika, 2000), por su forma ergonómica y peso del fragmento de cornamenta en fresco, las convertirían en piezas ideales para ser empleadas como percutores. Sin embargo, el deteriorado estado en el que se han conservado, hace muy difícil el estudio de posibles marcas de impacto u otros indicios producidos por su uso. Una vez depositadas en el yacimiento, estas piezas fueron consumidas por las hienas, como consecuencia de esta actividad, todas ellas se encuentran en mayor o menor medida roídas, presentando múltiples *scores*, especialmente en los extremos distales de las piezas. Otro factor a considerar es la ausencia de cualquier otro resto óseo de esta especie. Al contrario de lo que ocurre en este subnivel con las cuernas de *Cervus elaphus*, además de las cuales, también hay restos postcraneales de esta especie. Este contexto, nos inclina a pensar en que los cinco fragmentos de cuerna de *Megaloceros giganteus* fueron inicialmente aportados por seres humanos y no por hienas.

Nivel VII

En el nivel VII han sido identificados un total de 897 restos óseos. El 54,84% corresponde a carnívoros y el 45,15% restante a ungulados. El taxón mejor representado es el *Ursus spelaeus*, 37,68%, mientras que *Crocuta crocuta* alcanza el 14,26%. Entre los ungulados, *Equus ferus* es el más abundante (20,40%), seguido por *Bovini* (12,37%). En este nivel y al igual que el IX superior, constatamos la presencia puntual de faunas de apetencias climáticas templadas (*Sus scrofa* y *Capreolus capreolus* con uno y dos restos), junto con especies de marcado carácter frío, como *Mammuthus primigenius*, (NR: 6) y especialmente *Alopex lagopus* (NR: 1) (Altuna & Mariezkurrena, 2004).

Este nivel puede ser considerado un conjunto de inflexión en las dinámicas de ocupación de Labeko Koba. En los niveles inferiores la actividad de hienas y seres humanos quedaban en relieve, el nivel VII marca un cambio en esta dinámica. La abundancia de *U. spelaeus* (NR: 338, MNI: 15), es indicativa de la existencia de un cambio en la ocupación de Labeko Koba.

Es sabido que los úrsidos buscaban lugares en los que hibernar sin ser molestados y en los que no puedan sufrir ataques de otros depredadores durante el letargo (hienas, leones o humanos podían depredar sobre estos) (Diedrich, 2012). La presencia de hienas y humanos harían incompatible las ocupaciones de osos de las cavernas, como sucede en Labeko Koba en los niveles inferiores (nivel IX), donde abundan las hienas, o superiores (VI, V, IV y III) con asidua presencia de grupos humanos. Por tanto, la

importante presencia de *Ursus spelaeus* en el nivel VII, revela la existencia de poca frecuentación por parte de otros agentes.

La distribución taxonómica de los *Ursus spelaeus*, con un claro predominio de restos dentales (n: 259, 76,62%), indica un conjunto en posición derivada (Stiner, 1994) o dado el grado de alteración del resto del conjunto arqueozoológico del nivel VII, la abundancia de restos dentales pudiera deberse a la incidencia de los procesos de disolución, que habría destruido gran parte de los restos óseos.

Esta importante presencia de úrsidos está acompañada por las alteraciones producidas por la actividad de hienas y humanos. Las destrucciones atribuibles a la actividad de los hiénidos, a pesar de ser menos relevante que en niveles anteriores, se pueden constatar en gran parte de los taxones. Son particularmente abundantes los fragmentos óseos no identificables con marcas de roído y los fragmentos dentales parcialmente digeridos, en particular los restos dentales *Equus ferus*.

Figura 5.22: Piezas dentales de *Equus ferus*



Fragmentos parcialmente digeridos de piezas dentales de *Equus ferus*, nivel VII

Las modificaciones producidas por los grupos humanos, pasan de ser testimoniales a convertirse en sistemáticas. Esto ha permitido identificar y cuantificar cuáles eran los taxones consumidos. Durante el Protoauriñaciense (nivel VII) y las posteriores ocupaciones del Auriñaciense antiguo (niveles VI, V y IV), los humanos centraron su actividad en la caza de bóvidos, équidos y en menor medida, de cérvidos. Esta tendencia, queda, en el nivel VII, parcialmente oculta por la influencia de los aportes producidos por los hiénidos. Sin embargo, en los niveles sucesivos, en los que la presencia de *Crocota crocuta* se vuelve puntual, los bóvidos se convertirán en el taxón mejor representado, alcanzando en el nivel IV el 71,25%.

Nivel VI

El conjunto documentado en el nivel VI, adscrito al Auriñaciense Antiguo, está formado por 407 restos determinados, 47 no determinados, a los que hemos tenido acceso, y 113 restos óseos quemados. El nivel VI constituye el primer nivel de Labeko Koba en el que las ocupaciones humanas se constituyeron en el vector principal de acumulación del yacimiento. Probablemente debido a que la cavidad se encontraba parcialmente colmatada y a que la bóveda se encontraba en constante retroceso, Labeko Koba adquirió más una morfología de cueva de escasa profundidad o de profundo abrigo bajo roca, emplazamiento apto para las ocupaciones de grupos humanos, pero no para ser empleada por grandes carnívoros como refugio.

Un claro indicio de la mayor intensidad en las ocupaciones por parte de los grupos de cazadores-recolectores del Auriñaciense, es la repentina abundancia de fragmentos óseos parcial o totalmente quemados. El primer fragmento con evidencias de combustión, se encuentra en el nivel IX Superior. Sin embargo, sólo a partir del nivel VII (n: 298) alcanza una cantidad reseñable. No es hasta el nivel IV (n: 1671) cuando los fragmentos quemados alcanzan mayor cantidad. Todos estos elementos presentan una morfología similar, se trata de fragmentos óseos procedentes de diáfisis de mamíferos de medio y gran tamaño (bóvidos o caballos). Estos elementos apendiculares han sido sistemáticamente fracturados, hasta lograr fragmentos óseos de morfología rectangular, inferiores a los tres centímetros de longitud y uno de anchura. Dada su abundancia, el diverso grado de combustión que sufrieron, la inexistencia de carbón vegetal en Labeko Koba y el contexto paleoambiental y sedimentológico en el que se desarrollaron esta fase de ocupación iniciada en el nivel VII un medio frío en el que los herbáceos dominaban el paisaje (Areso & Uriz, 2000; Iriarte, 2000), no es descabellado pensar en que fueron empleados como combustible (Yravedra et al., 2005).

Por sus características en la composición faunística e industrial, el nivel VI presenta claros paralelismos con los niveles V y IV. La presencia de gran bóvido en el nivel VI alcanza el 42,99%. Los carnívoros pasan a tener una importancia relativa, 32,43%. El *U. spelaeus* se reduce hasta el 4,91%, mientras que *Crocuta crocuta* alcanza el 10,56%, El *Vulpes vulpes* 16,46% (NR: 67) es el carnívoro más abundante.

Este cambio en la composición faunística está relacionado con una variación en el uso del sitio. El ser humano pasó a ser el principal ocupante del yacimiento, pasando *Crocuta crocuta* y el *Ursus spelaeus* a estar presente manera esporádica. La abundancia de *Vulpes vulpes*, constituiría un indicio de este cambio, ya que su presencia se debería a ocupaciones en momentos de abandono y al consumo de restos desechados por grupos humanos y carnívoros (Kurtén, 1968).

El elenco de especies en el nivel VI se reduce considerablemente: *Rupicapra rupicapra*, *Rangifer tarandus* y *Canis lupus* están representados por un único individuo (MNI: 1).

Las especies de ungulados con mayor presencia son *Equus ferus*, 8,8%, *Cervus elaphus*, 14,5% y el anteriormente mencionado grupo de los *Bovini* 43%, en el que sólo fueron identificados restos de *Bos primigenius*, no así de bisonte (Altuna & Mariezkurrena, 2000). Esta reducción en la cantidad de taxones, junto con la concentración de restos en los taxones objeto de caza, junto con la evidencia de descarnado y descuartizado indican un uso más intensivo de Labeko Koba durante el Auriñaciense.

Nivel V

El conjunto arqueozoológico del nivel V consta de 263 restos determinables, 213 fragmentos no determinables y 1.053 fragmentos quemados de morfología subcúbica.

En este nivel la reducción de restos óseos de carnívoros se hace patente. Únicamente *Vulpes vulpes* (NR: 16, MNI: 1) y *Crocuta crocuta* (NR: 9, MNI: 1) se encuentran representados. La composición arqueozoológica presenta un marcado origen antrópico, el 61% de los restos son de gran bóvido (NR: 161, MNI: 5), el 20,15% de *Equus ferus* (NR: 53, MNI: 4) y un 4,94% de *Cervus elaphus* (NR: 13, MNI: 2). A estos tres taxones han de sumarse la presencia puntual de, *Mammuthus primigenius* (NR: 5) y *Rupicapra pyrenaica* (NR: 8), *Capreolus capreolus* (NR: 1) y *Megaloceros giganteus* (NR: 1).

Labeko Koba fue objeto de ocupaciones humanas durante el Auriñaciense Antiguo y posteriores ocupaciones de carnívoros, particularmente de zorros. Esta combinación de agentes dejó toda una serie de evidencias en los restos óseos (*cut marks*, *percussion marks*, *scores* y *gnawed marks*). Sin embargo, la proporción de restos quemados es muy superior a la de fragmentos sin evidencias de combustión, sobre las que ha podido realizarse el análisis tafonómico.

Consideramos que los grupos humanos, de igual forma que durante las ocupaciones de los niveles VII, VI, V y IV, emplearon la cavidad como lugar de habitación durante breves periodos en los que centraban su actividad en la caza. Los animales abatidos, particularmente grandes bóvidos y caballos, pertenecen a especies gregarias que prefieren los espacios lisos y abiertos, como los existentes en el fondo del valle del río Deba. Dado el emplazamiento de Labeko Koba, situada sobre el tramo medio del río, desde la que se domina un amplio tramo, era una atalaya ideal desde la que controlar a los grupos de herbívoros. Al mismo tiempo, su emplazamiento permitía la explotación de otros biotopos, compuestos por monte bajo en los que preferiblemente habitarían taxones como el ciervo, el corzo o el sarrío.

Nivel IV

La muestra ósea recuperada en el nivel IV de Labeko Koba se compone de un total de 2.689 restos (NRT). Estos se dividen en determinables (n: 407), indeterminables (n: 611) y fragmentos no determinables con trazas de combustión (n: 1.671). Entre los restos

determinables, el 96,56% (NR: 393, MNI: 14) corresponde a herbívoros y sólo el 3,43% (NR: 14, MNI: 5) a carnívoros.

La presencia de carnívoros en el nivel IV de Labeko Koba es más variada que en los conjuntos anteriores. Han sido identificados cinco taxones diferentes, si bien *Canis lupus* y *Felis silvestris* sólo aportan un resto, *Crocuta crocuta* fue identificada mediante dos, *Ursus spelaeus* comprende de cuatro restos y *Vulpes vulpes* con seis restos (MNI: 1, 1,47%) es el más abundante. Entre los ungulados, el 71,25% de los elementos determinables pertenece a siete ejemplares de gran bóvido, un 14,98% son elementos de *Equus ferus* y otro 7,12% de *Cervus elaphus*. Los otros dos taxones presentes en el conjunto son, *Mammuthus primigenius* (NR: 6, MNI: 1, 1,47%) y *Rupicapra pyrenica* (NR: 7, MNI: 2, 1,71%).

La presencia de *Mammuthus primigenius* en Labeko Koba es un hecho excepcional, este taxón abundante en el norte del Pirineo no ha sido frecuente en la Península Ibérica, reduciéndose su presencia a la Cornisa Cantábrica, norte de Cataluña, Meseta Central (Madrid) y excepcionalmente Portugal (García & Arsuaga, 2003; Álvarez-Lao & García, 2011). Su presencia en Labeko Koba, a lo largo de los niveles IX superior, VII, V y IV, se limita a escasos restos pero es constante a lo largo de la secuencia. En todos los niveles, a excepción de los vestigios del nivel IX (fragmento de maxilar con un D3 decidual), los restos se limitan a fragmentos de defensa de individuos juveniles. Por tanto, los restos de *Mammuthus primigenius* de Labeko Koba, no pueden ser atribuidos a actividades cinegéticas, ya que salvo los restos del nivel IX superior, que pudiesen haber sido transportados por hiénidos o tratarse de un ejemplar juvenil que se precipitó a la cavidad. Los demás fragmentos pudieron haber sido recogidos en torno al yacimiento, para su uso como materia prima o con cualquier otra funcionalidad.

Refiriéndonos al nivel IV, hemos de destacar el conjunto de industria ósea. En los niveles de adscritos al Protoauriñaciense (VII) y Auriñaciense Antiguo (VI, V, IV y III), ha sido identificada una muestra de 75 elementos elaborados sobre soporte óseo y asta. Se trata en su mayoría de fragmentos poco elaborados. Los retocadores-compresores sobre fragmentos de diáfisis de taxones de gran tamaño (bóvido o équido) son los elementos más abundantes de la secuencia (n: 35), de los que 19 retocadores-compresores provienen del nivel IV. A estos han de sumarse, un fragmento de azagaya, un alisador, dos piezas intermedias y un posible fragmento medial de colgante, todos ellos procedentes del nivel IV (Mujika, 2000). Sin duda, éste es el nivel más rico de la secuencia de Labeko Koba en lo referido a la industria ósea, la cual se distribuye desde el nivel IX hasta el IV ininterrumpidamente.

Nivel III

El conjunto arqueozoológico (NRT: 163) recuperado en el nivel III, es poco representativo, ya que tan sólo 17 restos pudieron ser identificados. Entre ellos *Bovini*,

Equus ferus y *Crocota crocuta*, identificados respectivamente a través de doce, cuatro y un resto respectivamente. Así mismo, de los 146 restos no determinables con los que cuenta este nivel, 136 correspondían a fragmentos subcúbicos parcial o completamente quemados y únicamente diez no presentaban dicha morfología.

En los niveles superiores de Labeko Koba (VII-III) los fragmentos óseos quemados es presente. El primer resto de este tipo fue identificado en el nivel IX, si bien es en la secuencia superior (VII, VI, V, IV y III) en la que se convierten en una constante. Mayoritariamente se trata de restos de diáfisis, aunque también hemos podido identificar fragmentos de epífisis. Todos ellos fueron intencionalmente fracturados, con objeto de obtener una modularidad uniforme, con una forma subcúbica y tamaño que va desde los 5 cm hasta los 0,5 cm de longitud.

Los restos óseos eran sistemáticamente fracturados mediante percusión, probablemente este fuese el último paso de una cadena operativa dirigida a la obtención del máximo de recursos de los huesos. Tras la obtención de la carne y de la médula, el hueso era sometido a este proceso para ser empleado, junto con el periósteeo, rico en colágeno materia grasa, como combustible porque era una materia prima abundante y asequible ya que con relativamente poca cantidad era posible mantener encendida una lumbre durante prolongado tiempo (Yravedra et al., 2005). Por medio de experimentación ha sido posible confirmar el empleo como combustible de este material en las cuevas de Labeko Koba y Esquilleu (Asturias). Analizando la secuencia polínica de Labeko Koba (Iriarte, 2000), se confirma la escasez de combustible leñoso en el valle del río Deba durante el Protoauriñaciense y Auriñaciense Antiguo, hecho certificado por la ausencia de restos de carbón vegetal en la secuencia estratigráfica. Por tanto, la necesidad impulsó a los grupos humanos de este periodo a emplear un combustible alternativo, el hueso.

5.3.3 Características de la tafocenosis de Labeko Koba

Los restos arqueozoológicos de Labeko Koba presentan un grado de conservación deficiente. Esto se debe a la morfología del entorno (medio kárstico con múltiples fisuras) y de la propia cavidad (cuyo techo se desplomó progresivamente), lo cual hizo que la acción del agua y de las raíces (vermiculaciones) afectara a una importante cantidad de restos óseos.

Disolución Hídrica

El progresivo colapso del techo de Labeko Koba, unido al medio kárstico en el que se situaba la cueva, produjo constantes filtraciones en el depósito arqueológico. Esto provocó la existencia de un medio sedimentario estacionalmente húmedo tendente a aumentar el grado de humedad en los niveles superiores (Areso & Uriz, 2000). La

presencia de agua rica en carbonatos, hizo que la conservación de los restos óseos llegase a resultar deficiente (Viera, 2000).

Los efectos de la disolución hídrica son visibles en prácticamente todos los niveles de buena parte de la secuencia estratigráfica y se puede decir que ha sido constante. Los principales efectos que ha tenido el contacto del agua con la superficie ósea han sido la disolución de la capa exterior del hueso (cortical) y la disolución química causada por la acidez del agua cargada de ácido carbónico.

Ambos fenómenos tienen como consecuencia la pérdida de la capa exterior del hueso (cortical), la presencia de unas características cúpulas surgidas por el efecto de la disolución del hueso (Behrensmeyer, 1991; Brugal, 1994, Yravedra, 2006) y la presencia de una redondez en las formas externas y una notoria pátina en la superficie de parte de los restos.

La acción hídrica es causante del pulido, alisado y redondeo de alguno de los huesos. Estas evidencias no han de confundirse con los efectos causados por la digestión del material óseo por las hienas (Fosse, 1997a). La acción de los jugos gástricos de los carnívoros, y en especial de los hiénidos, puede llegar a alterar severamente, tanto restos óseos, como dentales (mucho más sólidos). Así mismo, la actividad hídrica o la acción de los carnívoros, podría llegar a impedir la observación de fenómenos tafonómicos anteriores, cómo destrucciones de carnívoros o acciones antrópicas o incluso la determinación taxonómica del propio fragmento.

Figura 5.23: Disolución hídrica sobre un fragmento no determinable del nivel VII



Vermiculaciones

Las vermiculaciones (*root marks*) se producen a través del contacto de los ácidos producidos por las raíces de los vegetales en contacto con los restos óseos. Esta actividad tiene por objeto disolver el propio hueso y así extraer los nutrientes necesarios para el crecimiento del vegetal. En el caso de Labeko Koba, dado que los restos óseos se encontraban a varios metros bajo la superficie, protegidos bajo una capa protectora de roca caliza (techo de la cueva). Aun así, los sistemas radiculares de los vegetales fueron capaces de encontrar el modo para atravesar esa primera capa y extenderse a través de

todo el yacimiento. En el caso de Labeko Koba, el grado de afección es muy variable, llegando a cubrir por completo la superficie de algunos restos (ver fotografía) (Fisher, 1995; Yravedra, 2006).

En Labeko Koba, las vermiculaciones son constantes en todos los niveles arqueológicos, desde el nivel IX inferior, hasta el nivel III. Posiblemente, la presencia de un bosque en la ladera del monte Kurtzetxiki agudizó este tipo de modificaciones. Este fenómeno ha tenido como resultado que los sistemas radiculares de los vegetales de gran porte se hayan extendido a través de los niveles arqueológicos. El contexto sedimentario, formado por arcillas y rico en materia orgánica, constituía un medio óptimo para el desarrollo radicular, afectando de esta manera a una importante parte del conjunto óseo del depósito.

Figura 5.24: Fragmento medial de diáfisis de Gran Bóvido (Lk.7D-139.13) con la superficie recubierta de marcas producidas por la acción de las raíces.



Roedores

La acción de los roedores contribuyó a la modificación de algunos restos óseos, los efectos producidos por estos animales en los conjuntos arqueozoológicos han sido analizados desde principios del siglo XX por distintos especialistas, Weigelt (1927), Dart (1957) y Brain (1981). En el caso de Labeko Koba, E. Pemán (Pemán, 2000) realizó el estudio taxonómico de los restos de micromamíferos presentes en el yacimiento, pudiendo identificar 263 restos, si bien la mayoría corresponden a *Arvicola cf terrestris*

Figura 5.25: Marcas de roedor



Alteraciones producidas por roedores sobre un plano de fractura de un húmero de *Ursus spelaeus*

Los restos de microfauna no son especialmente abundantes en Labeko Koba, como consecuencia de la mala conservación del material óseo. Sin embargo, la presencia de estos restos es de gran interés, ya que son indicativos de la actividad de rapaces o pequeños carnívoros, durante algunas fases en los que Labeko Koba no estuviese ocupada por otros grandes carnívoros o humanos. Las hienas pueden consumir pequeños mamíferos (Kruuk, 1975), mientras que los humanos tenderían a desplazar a este tipo de animales de sus lugares de habitación.

En Labeko Koba, las modificaciones producidas por estos animales se limitan a la erosión de los bordes de huesos largos en sentido longitudinal. Alteraciones de este tipo, han sido halladas en todos los niveles de la secuencia, salvo en el nivel III (posiblemente debido a lo reducido de la muestra). Los elementos alterados, ascienden a 35 restos determinables, y casi el centenar entre los fragmentos indeterminables.

Estas afecciones presentan una morfología común, como hemos mencionado se encuentran, en los restos determinables en los bordes longitudinales de los huesos (salvo sobre un astrágalo de gran bóvido proveniente del nivel Sima y una mandíbula de gran bóvido del nivel IX) o en los bordes más alargados de los restos indeterminables. En todos los casos trata de incisiones paralelas, de entre 1 y 0,5 cm de longitud, por una anchura variable de entre 0,3 a 0,8 cm, tamaño este orientativo para estimar el tamaño aproximado del roedor que provocó tal modificación..

5.3.4 Los úrsidos de Labeko Koba

Los restos de úrsidos en el yacimiento de Labeko Koba se reparten en dos conjuntos. El primero situado en los niveles Sima y Derrubio se caracteriza por la presencia de 92 restos de *Ursus arctos* y 30 restos de *Ursus spelaeus*. El primer taxón es poco corriente en los contextos arqueológicos, por lo que esta acumulación de Labeko Koba es una de las más proliferas de la Cornisa Cantábrica (Villaluenga, 2009).

Los restos de oso pardo no se localizan de manera uniforme. En la Sima (n: 58) se localizó la mayor parte, situándose el resto entre los materiales del Derrubio Superior (n: 33), a excepción de tan sólo un elemento procedente del Derrubio Inferior (n: 1). Estos 92 restos, muestran la existencia de cinco ejemplares de *Ursus arctos* (tres adultos y dos juveniles). Las características de esta acumulación, compuesta por elementos óseos aislados, sin conexiones anatómicas, indican la existencia de una deposición secundaria. Posiblemente, debido al poder tractor de una escorrentía, algunos de los materiales arqueozoológicos depositados en el fondo de la cueva de Labeko Koba fueron desplazados y terminaron por acumularse en el piso inferior de la red kárstica (Sima-Leize), mientras que otros permanecieron atrapados al ser desplazados en una segunda fase, en el tapón sedimentario que obstruyó el acceso entre ambas cavidades (Cono de Derrubios).

La ausencia de restos de úrsidos en el nivel IX, coincide con la fase de mayor actividad de los hiénidos. Posteriormente (nivel VII), la presencia más esporádica de grandes carnívoros (hiénidos) y las posteriores ocupaciones humanas, aún de baja intensidad en el nivel VII, permitieron que Labeko Koba se convirtiese en un lugar de hibernación de *Ursus spelaeus*. En el nivel VII han sido documentados (NR: 338, MNI: 15, 37,68%), restos de al menos 15 ejemplares (13 adultos, un subadulto y uno juvenil). En los niveles sucesivos, la presencia de osos de las cavernas es muy inferior, en el nivel VI sólo fueron hallados veinte restos (MNI: 2) y en el nivel IV cuatro restos (MNI: 1), estando ausente este taxón en el nivel V. La ausencia o la muy baja representación de *Ursus spelaeus* en los niveles superiores de Labeko Koba, sería inversamente proporcional a la intensidad de las ocupaciones antrópicas. Al igual que ocurre en el nivel IX con los hiénidos, los osos de las cavernas evitaban las cavidades ocupadas por grupos humanos, pudiendo ser esta la razón por la cual este taxón apenas se encuentra presente en los niveles superiores de Labeko Koba.

Distribución taxonómica

Los restos de *Ursus arctos* existentes en los niveles Sima y Derrubio (NR: 92), han permitido identificar la presencia de tres adultos y dos ejemplares juveniles (MNI: 5). Los restos determinados pertenecían a elementos apendiculares, metapodios, falanges y otros fragmentos de extremidades superiores e inferiores.

Esta distribución y composición de los restos, certifica que tanto el Cono de Derrubios como, los materiales de la Sima pertenecen a un mismo nivel basal de Labeko Koba, que posteriormente fue transportado (posiblemente por un evento hídrico) y depositado en la cavidad inferior (Sima-Leize) o en el paquete sedimentario que obturó la conexión entre ambas cavidades (Derrubio). Esta hipótesis parece ser corroborada por la existencia de un remontaje entre un buril y su recorte de buril entre los niveles IX inferior y Sima, lo cual apoyaría la posibilidad de hallarnos ante una acumulación en posición secundaria (Arrizabalaga, 2000; Ríos-Garaizar et al., 2012).

En el mismo medio sedimentario (Sima y Derrubio) que los restos de *U. arctos* se localizan 30 elementos de *Ursus spelaeus*. Estos, pertenecen a elementos apendiculares (n: 15) y piezas dentales aisladas (n: 10). La mayor concentración se produce en el subnivel Derrubio Superior, a los que han de sumarse la presencia de tres restos en el nivel Sima y uno en el Derrubio Inferior. Todos ellos pertenecen a dos adultos, cuyos restos fueron desplazados por el mismo evento anteriormente mencionado. Sin embargo, su localización en una cota superior próxima al techo del subnivel Derrubio Superior, podría indicar que estamos ante una ocupación más reciente que la de los *Ursus arctos* de este mismo contexto, ya que los restos de estos últimos se depositaron en la parte inferior del Derrubio Superior y en la Sima.

El conjunto más importante de *Ursus spelaeus* proviene del nivel VII (n: 338) donde hemos identificado quince ejemplares, trece adultos, un subadulto y un juvenil. La inmensa mayoría de estos restos son elementos dentales aislados (n: 265) frente a tan sólo 37 restos poscraneales. La presencia de un conjunto en el que los restos dentales supongan el 87,74%, hace pensar en la existencia de factores que hayan podido influir en esta particular composición.

El análisis de los restos óseos del nivel VII nos ha permitido documentar la existencia de un factor de disolución muy acusado. Éste habría producido la desaparición de los elementos menos sólidos, primando entre los restos poscraneales la presencia de elementos apendiculares: huesos largos y metápodos. Del mismo modo, la desaparición de los restos óseos de menor densidad, acarreó una sobrerrepresentación de los restos dentales, los cuales por su mayor dureza del esmalte, sí se conservaran.

Figura 5.26: Efectos de la disolución hídrica sobre uno de los escasos restos poscraneales de *Ursus spelaeus* del nivel VII. Diáfisis de un radio (Lk. 13I-211.325)



Así mismo, la composición de los demás niveles con presencia de *Ursus spelaeus* se limita a elementos dentales, salvo en el nivel VI (NR: 20) en el que dos fragmentos mandibulares, una vértebra y una costilla son todos vestigios de restos poscraneales existentes.

Tabla 5.15: Distribución taxonómica de los restos de *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus* de los niveles Derrubio Superior y Sima

LABEKO KOBA		U. arctos			U. spelaeus				U. arctos			
		DERRUBIO SUP			DERRUBIO SUP				SIMA-LEIZE			
Restos	NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
		Ad	Sub	juv		ad	sub	juv		Ad	Juv	sub
Cráneo	Cráneo											
	Mandíbula	1	1						1	1		
Axial	Atlas											
	Axis											
	vertebras											

	costillas												
Extremidad Superior	Escápula												
	Húmero	2	1			1	1			1			1
	Ulna	1	1			2	1			1			1
	Radio	1			1	3	2			5	1		1
	Escafolunar												
	Piramidal												
	Pisiforme					2	1			1	1		
	Hueso Magno												
	Ganchudo												
	Trapezio												
	Trapezoide												
	1 metacarpo	2	1			2	2			6	3		2
	2 metacarpo	1			1					1			1
	3 metacarpo	1			1					2			1
	4 metacarpo	3			2					4	1		2
5metacarpo									3	2		1	
Extremidad Inferior	Báculo												
	Pelvis												
	Sacro												
	Fémur												
	Rótula												
	Tibia	2			2	1	1			2	1		1
	Fíbula												
	Calcáneo	2			1					2			1
	Astrágalo	1			1					1			1
	Escafoide												
	Cuboide												
	1 ^{er} Cuneiforme												
	2 ^o Cuneiforme												
	3 ^{er} Cuneiforme												
	1 metatarso					1	1						
	2 metatarso												
	3 metatarso												
	4 metatarso	2			1	1	1						
	5 metatarso	2			1	2	2						
	Sesamoideo												
1 ^a Falange	6				1	1			9			1	
2 ^a Falange	5								4			1	
3 ^a Falange	1								1			1	
Dentición	I ¹					2	1			2	1		
	I ₁					1	1			1	1		
	I ²					1	1						
	I ₂												
	I ³									1	1		
	I ₃					2	1			2	1		
	C _I												
	C ^s					2	1			2	1		
	P ¹												
	P ₁												

	P ₃												
	P ₄												
	P ⁴												
	M ₁				2	1			2	1			
	M ¹												
	M ₂				1	1			1	1			
	M ²												
	M ₃												
TOTAL		33	1	2	26	2			55	3			2

Tabla 5.16: Distribución taxonómica de los restos de *Ursus spelaeus* de los niveles IV, VI y VII

<i>U. spelaeus</i>		IV			VI			VII					
Restos		NR	MNI			NR	MNI			NR	MNI		
			ad	sub	juv		ad	sub	juv		ad	juv	sub
Cráneo	Cráneo								2	1			
	Mandíbula					2	1		3	1			
Axial	Atlas												
	Axis												
	vertebras					1			3				
	costillas					1			2				
Extremidad Superior	Escápula												
	Húmero												
	Ulna								2	1			
	Radio								1	1			
	Escafolunar												
	Piramidal												
	Pisiforme								2	1			
	Hueso Magno												
	Ganchudo												
	Trapecio												
	Trapezoide												
	1 metacarpo												
	2 metacarpo								2	1			
	3 metacarpo								1	1			
	4 metacarpo												
5metacarpo								1	1				
Extremidad Inferior	Báculo								1	1			
	Pelvis												
	Sacro												
	Fémur								3		1		
	Rótula								1	1			
	Tibia								2	1			
	Fíbula												
	Calcáneo												
	Astrágalo												
Escafoide													

	Cuboide												
	1 ^{er} Cuneiforme												
	2 ^o Cuneiforme												
	3 ^{er} Cuneiforme												
	1 metatarso												
	2 metatarso								1	1			
	3 metatarso												
	4 metatarso								1	1			
	5 metatarso								1	1			
	Sesamoideo												
	1 ^a Falange								13	1	1		
	2 ^a Falange								7	1			
	3 ^a Falange								1	1			
Dentición	I ¹							16	5				
	I ₁					2	1	15					
	I ²							13	3				
	I ₂					2	1	18					
	I ³					3	2	29	13				
	I ₃	1	1			1	1	12	6				
	C _I							22	9			1	
	C ^s							17	8				
	P ¹												
	P ₁												
	P ₃												
	P ₄					1	1	16	8				
	P ⁴							16	9				
	M ₁					1	1	25	13				
	M ¹							8	4				
	M ₂	1	1			2	1	24	13				
M ²	1	1			1	1	11	6					
M ₃	1	1					23	13					
TOTAL	4	4			17	10	315	13	1	1			

Dimorfismo sexual

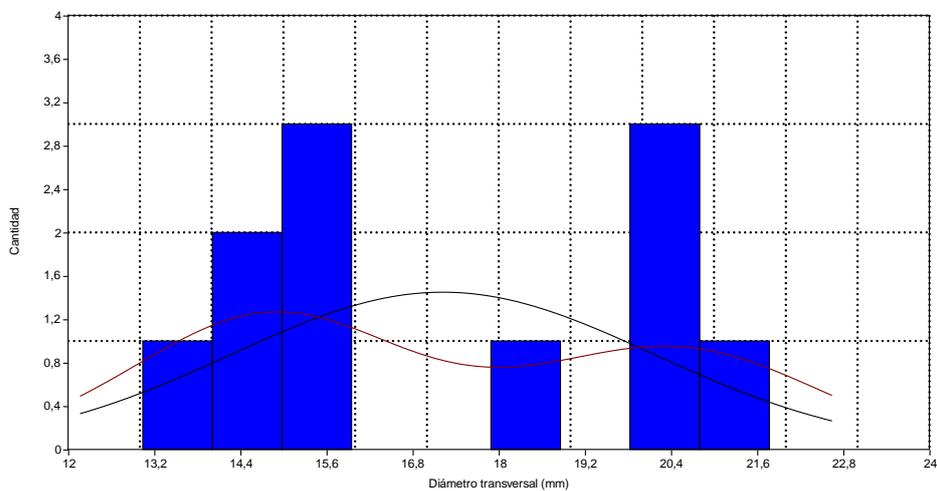
El análisis del dimorfismo sexual en los osos de Labeko Koba debe limitarse al estudio de los restos de *Ursus spelaeus* del nivel VII, dado que en el resto de la secuencia el volumen de los vestigios es insuficiente para acometer un estudio de este tipo. En el caso del nivel VII, es posible analizar el diámetro transversal del canino inferior (C_I) y del canino superior (C^s). El primero, cuenta con doce elementos (n: 12), once de los cuales pertenecen a adultos y tan sólo uno a un animal juvenil. El canino superior (C^s), suma trece unidades (n: 13), aunque como consecuencia de su mal estado de conservación o por el desgaste sufrido, en cuatro de los trece caninos, no pudieron ser tomadas las medidas necesarias.

El análisis del diámetro transversal del canino inferior, muestra un histograma compuesto por una gráfica bimodal en la que las hembras son más abundantes que los machos. Igualmente, la división entre ambos sexos queda patente, situándose en torno a los 16,00 mm el tamaño máximo de las hembras. Un ejemplar de talla intermedia (17,8 mm) no pudo ser adscrito a ningún conjunto. Por último, el diámetro del canino de los machos oscila, entre los 19,6 mm y los 21,8 mm del mayor ejemplar.

Al igual que en el canino inferior, el diámetro transversal del canino superior, muestra un claro dimorfismo sexual. Las hembras presentan un tamaño entre los 14,2 mm y los 16,9 mm de diámetro. La distribución de machos indica una variabilidad mucho más amplia, oscilando entre 18,5 mm y hasta los 20,3 mm de un primer grupo de menor talla y entre los 21,2 y los 22 mm los ejemplares de mayor tamaño.

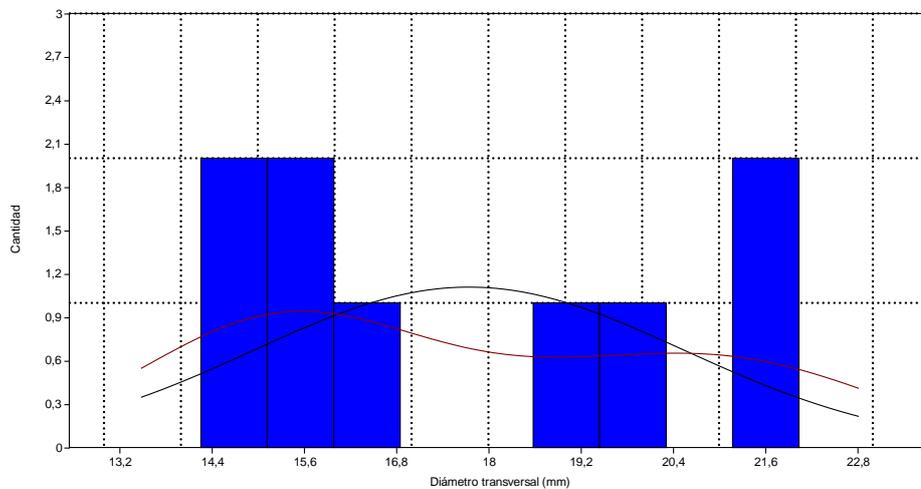
En este caso, creemos que lo reducido de la muestra ha sido el causante de la existencia de dos conjuntos entre los machos del nivel VII de Labeko Koba. Los trabajos consultados (Grandal, 1993; Pinto et al., 2005) nos han permitido asegurar la existencia de un claro dimorfismo sexual en el canino superior, situándose el límite entre ambos sexos en torno a los 18 mm. Esto mismo ocurre en el nivel VII de Labeko Koba, por lo que la existencia de dos conjuntos de machos (MNI: 2) podría deberse a la variabilidad de tamaño de la especie, con ejemplares del mismo sexo de pequeño y gran tamaño.

Figura 5.27: Dimorfismo sexual en el canino inferior, nivel VII



El histograma resultante del análisis del canino inferior, muestra una mayor presencia de hembras (n: 6) que de macho (n: 3).

Figura 5.28: Dimorfismo sexual en el canino superior, nivel VII



El diámetro transversal del canino superior muestra una acumulación con mayor presencia de hembras (n: 5) que de machos (n: 1)

El tamaño medio del diámetro transversal del canino, es mayor en el canino superior (18 mm) que en el canino inferior (16,8 mm). La distribución por sexos en el nivel VII, es similar en ambos casos, con una mayor frecuencia de hembras (n: 11) que de machos (n: 8). Estos datos indican que entre los *Ursus spelaeus* que murieron en el nivel VII de Labeko Koba, el 55% eran hembras, por un 40% de machos, completado por un 5% de animales no determinados.

Patrones de mortalidad

Al igual que el estudio del dimorfismo sexual, en el análisis de los grupos de edad del *Ursus spelaeus* únicamente ha podido ser realizado sobre el material acumulado en el nivel VII. Para llevarlo a cabo hemos considerado el estudio de los tres elementos más abundantes, primer molar inferior (M_1 , n: 24), segundo molar inferior (M_2 , n: 23) y tercer molar inferior (M_3 , n: 21). Al igual que en todos los yacimientos que componen este estudio, hemos dividido el desgaste dental en seis categorías, desde ejemplares jóvenes (I), hasta animales seniles (VI).

El desgaste dental del M_1 muestra un patrón, que en su primera parte se aproxima a un tipo de acumulación atricial o natural (Stiner et al., 1998). Los ejemplares jóvenes (grado I) son los elementos más abundantes, superando a los ejemplares inmaduros (grado II) y a los adultos jóvenes (III). Por otro lado, se evidencia la existencia de un inusual elevado índice de mortalidad entre los adultos (grado IV) que iguala a los adultos de edad avanzada (grado V). Esta alta proporción de animales adultos, sumada a la ausencia de animales seniles (VI), nos sitúa ante un patrón de mortalidad singular.

Los patrones de mortalidad en el segundo molar inferior (M_2) difieren a lo observado en el primer molar (M_1). En este caso, la cantidad de ejemplares juveniles (grado I) e inmaduros (grado II) es muy superior a la de adultos. Estos, presentan una distribución muy similar a la descrita en el primer molar inferior (M_1). El conjunto menos frecuente son los adultos jóvenes (III) que aumenta entre los ejemplares de avanzada edad (grados IV y V).

Figura 5.29: Patrón de mortalidad en el M_1 , nivel VII

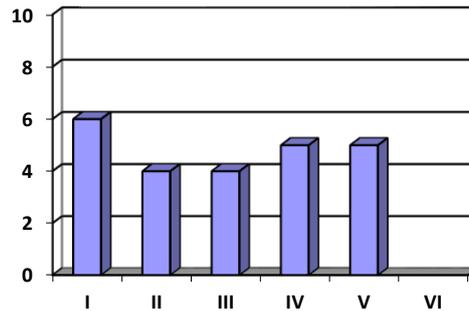
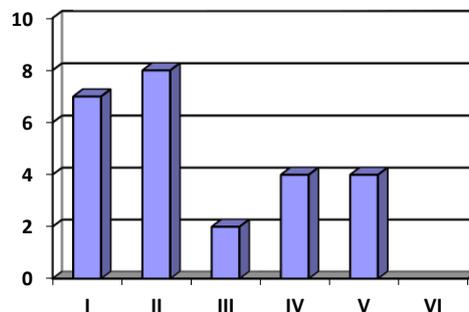


Figura 5.30: Patrón de mortalidad en el M_2 , nivel VII

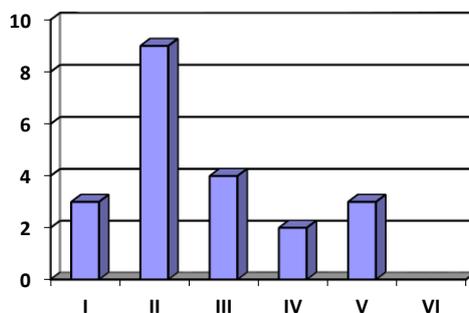


Destaca la ausencia de ejemplares seniles, ningún ejemplar con un intenso desgaste ha sido identificado entre todos los elementos dentales analizados (incisivos, caninos, premolares o molares). Hemos contemplado la posibilidad de la existencia de un sesgo en la muestra analizada (n: 119), si bien el conjunto es de entidad suficiente como para acreditar la ausencia natural de animales viejos entre los úrsidos de Labeko Koba. Así mismo, tras consultar otros estudios y nuestro propio material, no hemos podido documentar tal fenómeno en otros yacimientos. Esta ausencia es una cuestión que deberá ser considerada en futuros análisis.

Tal vez, dentro del estudio de los patrones de edad que hemos realizado, el histograma del tercer molar inferior (M_3) se aproxima a un esquema de mortalidad natural. Los ejemplares juveniles (I) están infrarrepresentados en este conjunto (n: 3). A causa de las

condiciones de conservación del depósito, los restos más endebles sufrieron un proceso de descomposición y disolución que concluyó con la desaparición de los restos de los animales de esta edad, conservándose exclusivamente los restos dentales.

Figura 5.31: Patrones de mortalidad en el M₃, nivel VII



El segundo grupo, compuesto por las piezas dentales de los animales inmaduros, es el más abundante (n: 9). Posiblemente se trate de ejemplares de unos dos años de edad, quienes tras independizarse de sus madres padeciesen una alta tasa de mortalidad por carecer de experiencia y no ser capaces de almacenar suficientes reservas.

Los adultos jóvenes (III), disfrutarían de un grado de supervivencia muy superior al de los ejemplares inmaduros (II), pero inferior al de los adultos (IV). Finalmente, las tasas de mortalidad entre los ejemplares de avanzada edad (V) vuelve a repuntar, indicando que la supervivencia de los *Ursus spelaeus* coincidente con una pulsación fría (Areso & Uriz, 2000; Iriarte, 2000) pudo provocar que el periodo de supervivencia de estos animales se viese recortada debido a las malas condiciones climáticas.

5.3.5 Recapitulación / Recapitulation

El yacimiento de Labeko Koba, fue ocupado en diversas fases durante el Paleolítico Superior inicial (Chatelperroniense, Protoauriñaciense y Auriñaciense). Mediante el estudio arqueozoológico y tafonómico hemos identificado tres agentes que emplearon Labeko Koba como lugar de abrigo, consumo e hibernación. Las ocupaciones del yacimiento se dividen en tres fases.

La acumulación de los niveles inferiores (Sima y Derrubio) fue consecuencia de la propia situación y morfología de Labeko Koba. La cavidad actuó como trampa natural, a la que se precipitaron diversos taxones de carnívoros, pero especialmente abundantes son los restos de ungulados.

La primera fase de ocupación se produjo tras la colmatación del acceso entre la cavidad inferior (Sima) y el fondo de la cavidad superior mediante un tapón sedimentario (Derrubio). A partir de ese momento (nivel IX inferior), la cavidad fue repetidamente visitada por hienas y humanos. La composición arqueozoológica de ambos subniveles,

se caracteriza por la presencia de abundantes restos de fauna. Estos animales seguían precipitándose de manera natural al fondo de la cavidad, sin embargo en este periodo, carnívoros y humanos eran capaces de acceder a su interior para aprovechar los restos de los ungulados allí atrapados.

Durante el nivel IX muchos de los restos se encuentran consumidos por *Crocota crocuta spelaea*. La presencia de este agente ha sido documentada desde el nivel Sima, sin embargo no es hasta el nivel IX cuando se convierte en el principal agente modificador de la cavidad. Así mismo, durante el nivel IX la recuperación de un conjunto industrial (lítico y óseo), unido a la existencia de marcas de corte y percusión sobre diversos restos de ungulados, documentan la existencia de breves ocupaciones adscritas al Chatelperroniense (Ríos-Garaizar et al., 2012).

El Nivel VII puede ser calificado como una fase transitoria. Osos, humanos y hienas frecuentaron la cueva. Los primeros, *Ursus spelaeus*, emplearon el espacio como lugar de hibernación y cría, mientras que humanos y hienas hicieron un uso esporádico de este espacio. Sin embargo, teniendo en cuenta la etología de los úrsidos, que requiere de un uso casi exclusivo de las cuevas en las que hibernan, nos sitúa ante un abandono de este espacio durante gran parte del tiempo. Otros usos totalmente secundarios fueron guarida de hienas o alto de caza para los grupos humanos.

Posteriormente, este espacio fue empleado con mucha mayor frecuencia, durante el Auriñaciense Antiguo, por grupos humanos. La última fase de ocupación (niveles VI, V y IV) se caracteriza por un uso cada vez más intenso por estos grupos. Esto no evitó que la presencia de *Crocota crocuta* y otros carnívoros (*Vulpes vulpes*), aunque de manera residual fuera continua, lo que nos indica que aún en momentos de intensa ocupación antrópica, los carnívoros se encuentran presentes en el mismo contexto natural, creando una sucesión en las diferentes fases de ocupación.

Los restos óseos acumulados por los grupos humanos se caracterizan por su elevado grado de fracturación. Un alto porcentaje son fragmentos de morfología subcúbica, su reducido tamaño, y el hecho de que un elevado porcentaje presente signos de combustión, indica que el material óseo era sistemáticamente empleado como combustible.

Un análisis más detenido de los restos de úrsidos en Labeko Koba evidencia la presencia de dos taxones, *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus*. El primero, se localiza en los niveles inferiores de la secuencia (Sima y Derrubio), tratándose de tres ejemplares adultos y dos juveniles. Este conjunto se caracteriza por la abundancia de restos poscraneales, especialmente de las extremidades, mientras que las piezas dentales se restringen a los dientes procedentes de un único ejemplar adulto.

Los restos de *Ursus spelaeus* están presentes en seis niveles de la secuencia. Sin embargo, sólo en el nivel VII existe una acumulación suficiente (n: 338, MNI: 15) para

poder ser evaluada. En este nivel hemos identificado una amplia representación de especímenes compuesta por juveniles, subadultos y adultos. Un análisis del dimorfismo sexual ha revelado la existencia de un cierto equilibrio entre hembras (55%) y machos (40%) adultos. El análisis del desgaste dental, ha descubierto la presencia de abundantes individuos inmaduros (I y II), y escasos adultos jóvenes (III), volviendo a repuntar los adultos (IV-V). Así mismo, llama la atención la ausencia de animales seniles (VI), no sólo en el nivel VII, sino en todo el yacimiento.

Por tanto, creemos que Labeko Koba fue durante el nivel VII un lugar de hibernación, en el que hembras acudían con objeto de alumbrar y otras con el objetivo de hibernar en compañía de sus cachorros. Es de remarcar que los ejemplares jóvenes, recién independizados de sus madres, morían a causa de la malnutrición causada por su falta de experiencia que les impedía acumular reservas suficientes para soportar el invierno. A ellos han de sumarse los machos adultos, quienes posiblemente hibernasen en solitario (Kúrten, 1976).

Por tanto, consideramos que Labeko Koba no fue un cubil de hienas, si no una cavidad con múltiples funciones a lo largo del tiempo. En una primera fase, por su morfología actuó como trampa natural, por ello hienas y humanos acudían a ella para consumir los restos de los animales atrapados. Posteriormente, al producirse una progresiva sedimentación y retroceder la bóveda de la cavidad, dejó de funcionar como trampa. En esta fase (nivel VII) comenzó a ser empleada por los *Ursus spelaeus* como cubil de cría y guarida de hibernación.

Finalmente, los niveles superiores (VI, V, IV y III) indican que Labeko Koba se convirtió en un lugar frecuentado por grupos humanos, durante el Auriñaciense Antiguo. Dada su situación estratégica sobre el valle del río Deba, Labeko Koba se convirtió a en una atalaya desde la que observar y seleccionar a las manadas de grandes bóvidos, caballos y grupos de ciervos que frecuentaban este entorno.

Le gisement de Labeko Koba présentait une accumulation peu habituelle, pour les caractéristiques particulières du dépôt, la façon dont il fut découvert (après la découverte de restes paléontologiques d'une autre cavité avec laquelle il se connectait) et pour la difficile localisation de son entrée supérieure située sur le flanc du mont Kurtzetxiki. De plus, la fouille complète du dépôt se réalisa comme intervention d'urgence et le site fut détruit postérieurement, présentant ainsi une situation peu fréquente dans les travaux d'archéologie préhistorique.

Grace à sa localisation sur le flanc du mont Kurtzetxiki d'où on pouvait dominer une grande partie de la vallée du fleuve Deba, Labeko Koba a reçu de nombreuses visites de carnivores et d'êtres humains pendant le Paléolithique Supérieur Initial.

En étudiant le dépôt d'un point de vue archéozoologique, nous avons identifié trois phases d'occupation. Les niveaux inférieurs (Gouffre, Cône de détrit et niveau IX)

forment un palimpseste, où étaient réunis des restes paléontologiques d'animaux (cervidés, grands bovidés, chevaux, ours et hyènes) qui tombèrent à l'intérieur de la grotte et ne purent en sortir. Nous notons dans cet ensemble des interventions d'êtres humains et d'hyènes (*crocuta crocuta spelaea*). L'activité de ces dernières ne fut pas habituelle, se limitant à détruire des épiphyses de manière partielle, alors qu'en général, elles brisent les os avec tant d'acharnement qu'elles ne laissent que quelques éléments à peine identifiables. En général, la consommation se fit de manière sporadique et moins systématique à Labeko Koba.

Dans une première phase, les êtres humains ne consommèrent pas non plus de restes osseux de manière exhaustive. Nous avons identifié la présence de marques de coupe sur des os de grands bovidés, de chevaux et de cerfs, résultats d'un traitement d'extraction de la viande. L'outillage lithique (pointes de Châtelperron, grattoirs et éclats) indique une activité de chasse et un traitement de la viande. Cependant, nous ne remarquons aucun indice d'extraction de la moelle osseuse ou de traitement des peaux. Les données disponibles démontrent une présence éphémère et sporadique indiquant l'utilisation de la grotte comme halte de chasse châtelperronienne.

Postérieurement, à une époque correspondant au Protoaurignacien, nous constatons un changement de type d'occupation de Labeko Koba. La morphologie de la grotte changea en se remplissant (le niveau IX pouvait atteindre deux mètres de puissance) et le toit s'effondra. Les animaux ne tombaient plus aussi souvent, et ceux qui le faisaient avaient plus de facilité pour s'en sortir. Pour ces raisons, nous remarquons que l'hyène est de beaucoup moins présente. Nous notons d'autre part que les occupations humaines deviennent légèrement plus fréquentes que pour la phase antérieure. Tous ces facteurs ont permis l'apparition d'une nouvelle espèce, l'*Ursus spelaeus*, très peu présente antérieurement, et qui utilisa Labeko Koba comme tanière et lieu d'hibernation. Le grand nombre de restes disponibles du niveau VII nous a permis de connaître leur distribution taxonomique, où prédominent les éléments dentaires. Nous notons une présence plus élevée de femelles que de mâles subadultes et âgés. Pour finir, l'âge de ces animaux à leur mort (en particulier des subadultes sans assez d'expérience pour réussir à supporter leur premier hiver en solitaire, mais aussi des animaux âgés qui ont péri à la fin de l'hibernation) indique que l'occupation de Labeko Koba était mixte, comprenant des femelles accompagnées de leurs petits et des mâles.

Finalement, la troisième phase d'occupation de Labeko Koba fut marquée par une présence humaine pendant l'Aurignacien. Dans ces quatre derniers niveaux (VI, V, IV, et III) plusieurs groupes humains occupèrent cette grotte jusqu'à son colmatage presque complet. Nous avons constaté des comportements cynégétiques semblables dans ces quatre niveaux, centrés sur trois ongulés : des Grands Bovidés, des chevaux et des cerfs. Le groupe des Grands Bovidés est celui qui est le plus fréquemment abattu (presque 70% du niveau V). D'autre part, les niveaux supérieurs de Labeko Koba se caractérisent

par la présence de milliers de restes osseux systématiquement fracturés pour être utilisés comme combustible, puisque l'environnement de cette période d'occupation ne fournissait que très peu de matière végétale.

L'ensemble de Labeko Koba possède d'autres particularités liées à la conservation du registre. Comme il s'agit d'une cavité dépourvue de toit, la dissolution provoquée par l'humidité constante affecta aux restes osseux de tous les niveaux, provoquant leur arrondissement et la disparition de leurs parties externes. De plus, la grotte étant située sous un bois, les racines des arbres s'étendirent à travers le sédiment. L'action de ces racines, en contact avec l'os, produit une altération de la superficie osseuse créant un entrelacs de marques connu sous le nom de vermiculassions.

Tous ces facteurs affectèrent la composition du registre fossile de Labeko Koba. Grâce à l'analyse du matériel de ce gisement, nous avons pu constater et analyser la nature des trois phases d'occupations de la grotte, dans laquelle nous remarquons une dynamique d'occupation alternantes entre des hyènes, des ours et des humains pendant le Paléolithique Supérieur Initial.

5.4 EKAIN

La cueva de Ekain se sitúa en la ladera oriental de la colina homónima, en el valle del río Urola, en las cercanías del casco histórico de Zestoa (Gipuzkoa). Su conjunto de arte parietal fue descubierto en el año 1969 por un grupo de prospectores locales. El descubrimiento se produjo tras desobstruir la entrada de una gatera lateral situada en la parte derecha de la cavidad, la cual daba acceso a un sistema kárstico mucho mayor (Barandiaran & Altuna, 1969). Tal descubrimiento impulsó un proyecto de excavación bajo el auspicio de la Diputación Foral de Gipuzkoa y la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

5.4.1 Descripción de los niveles arqueológicos

En un apartado anterior de este mismo capítulo hemos procedido a la descripción detallada de la secuencia estratigráfica. La excavación en extensión se desarrolló durante seis campañas, inicialmente dirigidas por J.M. Barandiarán (1969-1972) y continuadas por J. Altuna (1973-1975) (Altuna & Merino, 1984). El yacimiento arqueológico se ubica exclusivamente en el vestíbulo y una galería dispuesta al noreste de unos 13 metros de longitud y metro y medio de anchura. A lo largo de estas campañas fueron recuperados importantes vestigios de cronología paleolítica y postpaleolítica, destacando en particular los niveles magdalenenses. Recientemente, estos niveles están volviendo a ser estudiados a través del análisis de parte del testigo dejado en la primera excavación (Altuna, 2008; 2009; 2010).

También son relevantes los niveles IX y X, marcados por una masiva presencia de *Ursus spelaeus*, junto con un reducido lote industrial y faunístico de cronología Chatelperroniense (Ríos-Garaizar et al., 2012). Aunque el propio nivel X no pudo ser

fechado radiocarbónicamente, sí lo está la unidad inmediatamente superior (Nivel IXb – base-: I-11.056. >30.600 B.P), lo que nos ofrece una fecha mínima para situar su antigüedad. Este nivel fue dividido en dos subniveles; Xa y Xb, y fue en el superior (Xa) donde se localizaron los restos de industria lítica. El segundo únicamente fue excavado en una superficie (cuadros 3U y 1U, éste último de manera parcial) muy reducida, en la que sólo fueron recuperados restos faunísticos. En el presente trabajo hemos abordado el análisis de los dos niveles inferiores IX y X, en los que hemos registrado una importante acumulación (NRT: 5116) en su mayoría de restos de *Ursus spelaeus* (NR: 3524).

5.4.2 Descripción del conjunto arqueozoológico

El nivel IX está compuesto por dos subniveles, IXa y IXb, adscritos culturalmente al Auriñaciense. La composición de ambos subniveles es bien diferente. El nivel IXa es de reducidas proporciones (NR: 148) con 118 restos identificados, en el que el *Rupicapra pyrenaica* (n: 70) es el taxón más abundante. Los ungulados suponen el 65,23% del nivel, los restos de *Ursus spelaeus* (n: 29), están ausentes en el tramos superior del nivel, pero son más abundantes en la mitad inferior.

Los restos de *Rupicapra pyrenaica* presentes en este nivel, parecen haber sido consumidos por carnívoros de mediano tamaño, probablemente cánidos, *Vulpes vulpes* o *Canis lupus*. Ambos presentes en el contexto, pudieron haber transportado los restos óseos hasta Ekain. Por otro lado, a pesar de existir un conjunto lítico adscrito al Auriñaciense, lo cual certifica la existencia de ocupaciones humanas en la cavidad, no hemos identificado ninguna evidencia tafonómica que lo ratifique, hecho que no debería extrañarnos, si consideramos que sólo son siete (a excepción de *Rupicapra pyrenaica*) los restos de ungulados en el subnivel IXa.

La distribución del subnivel IXb es bien diferente, este conjunto se separa del IXa por un horizonte de concreciones calcíticas, está formado por restos de *Ursus spelaeus* (n: 1.191), los ungulados se limitan a 73 restos y los carnívoros a 36. Entre los ungulados, *Rupicapra pyrenaica* y *Cervus elaphus* son los taxones mejor representados. En los vestigios de ambos taxones hemos documentado la acción de carnívoros de mediano tamaño, quienes no llegan a destruirlos por completo, sino que muerden y modifican las epífisis, siguiendo el mismo patrón de consumo detectado en los subniveles IXa, Xa y Xb.

Figura 5.32: Mandíbula de *Cervus elaphus*, nivel IXb



Mandíbula derecha de *Cervus elaphus* con signos de consumo por parte de un carnívoro mediano. Subnivel IXb (Ek.3A-325)

Las ocupaciones antrópicas en el nivel X fueron adscritas a la cultura Chatelperroniense. Éste nivel fue dividido en los subniveles Xa y Xb y es en el primero donde se concentra el conjunto industrial. El presente estudio arqueozoológico ha revelado la presencia humana en el subnivel Xb, actividad que previamente había pasado desapercibida (Villaluenga et al., En prensa). Sin embargo, ambos subniveles se caracterizan por incluir múltiples restos de *U. spelaeus*, en un 97,94% en el subnivel Xa y en un 48,74% en el subnivel Xb. Los datos disponibles para este último subnivel (Xb) han de ser matizados, ya que debido a su naturaleza paleontológica, este subnivel (Xb) fue excavado en una reducida superficie (1 m²) con objeto de alcanzar la base de la secuencia estratigráfica. En él fueron únicamente recuperados 121 restos óseos, todos ellos identificables (Altuna & Mariezkurrena, 1984).

En el subnivel Xa los pocos restos óseos de ungulado (n: 16) fueron aportados, tanto por carnívoros, como por humanos, si bien cuantitativamente sólo representan el 0,68% del conjunto. Por otro lado, algunos de los no identificables (n: 573) pudieron proceder de diversos ungulados, debido a que por su morfología y estado de conservación, es distinta a los restos de *Ursus spelaeus*. De este reducido conjunto de restos de ungulados, solamente siete fragmentos presentan *cut marks*, negativos de impactos o fracturas atribuibles a la manipulación con objeto de extraer la médula ósea, mientras que otros dos restos están parcialmente quemados.

Entre los elementos taxonómicamente identificados, únicamente ha sido posible determinar un fragmento de tibia de *Cervus elaphus*, la cual presenta marcas de corte (*cut marks*). Los escasos indicios de actividad humana están vinculados a la caza y carnicería, la disposición de estas alteraciones, indica que se trata de modificaciones provocadas durante la separación de los paquetes musculares, para posteriormente fracturar los huesos con objeto de extraer la médula ósea (Yravedra, 2006). Este tipo de actividad multiplica el material indeterminable y dificulta la cuantificación de los

individuos. Finalmente, los fragmentos óseos con signos de combustión pudieran indicar la posible existencia de algún hogar o fuego durante la primera ocupación de Ekain.

Figura 5.33: Metapodio de *Cervus elaphus*



Epifisis proximal de metapodio de *Cervus elaphus* fracturado longitudinalmente con objeto de extraer la médula.

Otro agente presente en los subniveles Xa y Xb son los cánidos (*Canis lupus* o *Vulpes vulpes*). Su presencia queda patente al haber hallado restos óseos de ambas especies y restos óseos de *Rupicapra pyrenaica* consumidos por estos carnívoros. Estas modificaciones son muy similares y presentan un patrón común. Sobre los restos de sarrío, en los subniveles Xa y Xb, han sido identificadas perforaciones y punciones (*punctures* y *pits*). Como además de estos cánidos, en el subnivel Xa también se encuentra presente *Panthera pardus*, no es atrevido suponer que estos serían los causantes de tales alteraciones.

La pequeña talla del sarrío (20 a 30kg) y la morfología de las destrucciones, caracterizadas por la fractura parcial de epífisis, y por la presencia de *pits* y *scores* en las diáfisis de once huesos largos. Indican una actividad de consumo por parte de alguno de los tres carnívoros mencionados. Así mismo, es descartable la intervención de las hienas (*Crocota crocuta spelaea*), que con mayor capacidad de destrucción, probablemente no hubiesen dejado tras de sí mas que pequeños fragmentos óseos no identificables (Haynes, 1981).

Algunas de las alteraciones observadas nos llevan a plantear la acción de zorros (*Vulpes vulpes*), ya que la comparación con algunas acumulaciones de este carnívoro de mediana talla, nos hace atribuir tales destrucciones a esta especie (Andrews and Nesbit, 1983; Borrero, 1990; Hewson and Kolb, 1975). Hemos descartado la actividad de lobos y leopardos en este contexto, puesto que si bien los primeros modifican de similar manera los restos óseos, como consecuencia de la pequeña talla del sarrío la fracturación de los mismos sería mucho más elevada. Así mismo, los félidos por la composición de su aparato masticador, son animales especializados en el consumo de los paquetes

musculares por lo que las marcas dejadas en los restos óseos son más escasas que las producidas por los cánidos.

Sin embargo, no hemos de olvidar que el 97,94% de este subnivel está compuesto por 2.249 restos de oso (98,01% de *Ursus spelaeus* y el 0,17% de *Ursus arctos*) repartidos en 125 individuos: 43 adultos, 49 subadultos y 32 juveniles.

Aunque el subnivel Xb no proporcionó ningún instrumento lítico, la fauna recuperada (NRT: 121) es de especial interés para comprender las distintas fases de ocupación. En este conjunto, los carnívoros siguen siendo el grupo más abundante 62,63%, frente a los herbívoros 36,35%. La mayoría del conjunto está compuesto por restos de *U. spelaeus*, 48,76% (NR: 59), mientras que entre los ungulados destaca la presencia de *Rupicapra pyrenaica* con un 20,66% (NR: 25) de los restos determinados, igualmente acumulados por carnívoros. Desde una perspectiva tafonómica, la actividad humana se limita a dos restos, ambos pertenecientes a una tibia de *Bison priscus* con fractura longitudinal de la diáfisis (Sala *et al.*, 2010).

Tabla 5.17: Número de restos (NR), Número Mínimo de Individuos (MNI), restos indeterminables y porcentajes de Ekain

Niveles	IXa				IXb				Xa				Xb				TOTAL			
	NR	MNI	%NR	%MNI	NR	MNI	%NR	%MNI	NR	MNI	%NR	%MNI	NR	MNI	%NR	%MNI	NR	MNI	%NR	%MNI
<i>Bovini</i>	1	1	0,84	8,33	5	2	0,38	2,38	2	1	0,08	0,75	2	1	1,65	5,88	10	5	0,25	2,03
<i>Capra pyr.</i>					3	1	0,23	1,19									3	1	0,07	0,4
<i>Rupicapra pyr.</i>	70	3	59,32	25	45	3	3,46	3,57	11	2	0,47	1,5	25	2	20,66	11,76	151	10	3,92	4,06
<i>Cervus elaphus</i>	2	1	1,69	8,33	18	2	1,38	2,38	3	1	0,13	0,75	16	1	13,22	5,88	39	5	1,01	2,03
<i>Capreolus cap.</i>	4	1	3,38	8,33	1	1	0,07	1,19					1	1	0,82	5,88	6	3	0,15	1,21
<i>Equus ferus</i>					1	1	0,07	1,19									1	1	0,02	0,4
Subtotal	77	6	65,23	50	73	10	5,59	11,90	16	4	0,68	3	44	5	36,35	29,4	211	25	5,48	10,16
<i>Ursus spelaeus</i>	29	4	24,57	33,33	1191	67	91,61	79,76	2245	124	97,94	93,23	59	8	48,76	47,05	3524	203	91,58	82,52
<i>Ursus arctos</i>									4	1	0,17	0,75					4	1	0,1	0,4
<i>Panthera pardus</i>					1	1	0,07	1,19	3	1	0,13	0,75					4	2	0,1	0,81
<i>Crocota crocuta</i>					6	1	0,46	1,19	6	1	0,26	0,75					12	2	0,31	0,81
<i>Canis lupus</i>	2	1	1,69	8,33	15	1	1,15	1,19	11	1	0,47	0,75	14	2	11,57	11,76	42	5	1,09	2,03
<i>Cuon alpinus</i>					1	1	0,07	1,19									1	1	0,02	0,4
<i>Vulpes vulpes</i>	10	1	8,47	8,33	12	2	0,92	2,38	7	1	0,30	0,75	2	1	1,65	5,88	31	5	0,8	2,03
<i>Meles meles</i>					1	1	0,07	1,19									1	1	0,02	0,4
<i>Martes martes</i>													2	1	1,65	5,88	2	1	0,05	0,4
Subtotal	41	6	34,73	50	1227	74	94,35	88,09	2292	129	99,27	96,98	77	12	62,63	70,57	3637	221	94,25	89,83
Determinables	118	12	99,96	100	1300	84	99,94	99,99	2308	133	99,95	99,98	121	17	99,98	99,94	3848	246	99,73	99,99
Indeterminables	30				445				793				0				1268			
TOTAL (NRT)	148				1745				3102				121				5116			

En el yacimiento de Labeko Koba, los restos determinables ascienden al 75,21%, mientras que los indeterminables suponen el 24,78%.

5.4.3 Los úrsidos de la cueva de Ekain

El estudio de los restos de *Ursus spelaeus* de la cueva de Ekain fue realizado por T. Torres (1984) quien aborda el estudio integral del conjunto, incluyendo taxonomía, morfología y análisis de los grupos de edad. Sin embargo, en aquella ocasión se realizó el análisis de todos los restos, como si fuesen pertenecientes a una sola unidad no teniendo en cuenta su distribución estratigráfica. Esta aproximación, puede no ser correcta, ya que como explicaremos, este conjunto se encuentra en posición secundaria y gran parte de los elementos dentales fueron desplazados desde el interior de la cueva. Nosotros hemos preferido respetar la división de los niveles estratigráficos descritos por J. Altuna (1984). A través de esta aproximación hemos tenido la oportunidad de constatar diferencias sustanciales entre los niveles IX y X.

El oso de las cavernas es el taxón con mayor representación en los niveles IX y X de Ekain. Sin embargo, la cantidad de restos varía entre los cuatro subniveles. En el primero (IXa) apenas hay 29 restos, situados en la parte inferior del subnivel, este hecho podría vincular estos restos con la dinámica de ocupación del subnivel IXb, en el que esta especie supera el 90% de los restos identificados. Ekain es la secuencia que mayor cantidad de restos ha aportado entre los yacimientos estudiados en esta tesis doctoral. La cantidad de individuos presentes es muy elevada (MNI: 191, 67 en IXb y 124 en Xa). Debido a la cantidad de restos existentes es posible afirmar que Ekain fue empleada como osera durante un prolongado periodo. Cronológicamente, la única datación disponible para este conjunto (Nivel IXb –base-: I-11.056. >30.600 B.P) sitúa a este conjunto en el Paleolítico Superior Inicial, si bien la cronología de los restos de *Ursus spelaeus* podría ser más antigua al tratarse, en gran medida, de elementos transportados y nuevamente depositados.

Por otra parte, la distribución arqueozoológica del subnivel IXb muestra una acumulación con predominio del *Ursus spelaeus*, pero en la que también intervinieron humanos y un amplio abanico de carnívoros, quienes consumieron los restos de los plantígrados muertos en la cueva y a su vez aportaron una parte de los restos de ungulados descritos en este subnivel.

El subnivel Xa está compuesto en un 97,94% por restos de *Ursus spelaeus*. Junto con éste, los otros dos taxones identificados fueron, *Canis lupus* y *Rupicapra pyrenaica* (NR: 11), quienes suponían el 0,47% del conjunto. Por tanto, esta podría considerarse una acumulación monoespecífica, con una marcada funcionalidad, la de guarida de hibernación y cueva de cría.

Llegados al nivel Xb, sólo fueron recuperados 121 restos óseos, de los que 59 eran de *Ursus spelaeus* (48,76%), sin embargo ha de apuntarse que la superficie de excavación se restringió a poco más de un metro cuadrado. Así mismo, la distribución de los restos de oso en la parte superior del subnivel (Xb), sugieren su pertenencia al mismo fenómeno

deposicional que el subnivel Xa. La mitad inferior del subnivel Xb parte del mismo fenómeno geológico que contribuyó a la deposición de los niveles XI y XII, niveles que fueron estériles a nivel arqueozoológico. En este subnivel (Xb) la cantidad de restos de ungulados 36,35% y carnívoros (*Canis lupus*, *Vulpes vulpes* y *Martes martes*) es más abundante que en los subniveles previos. También hay que tomar en consideración las evidencias de intervención antrópica sobre parte de los restos de fauna descritos.

Distribución taxonómica

La distribución de los restos de *Ursus spelaeus* fluctúa de modo muy dispar entre los subniveles. En los subniveles IXa y Xb, los restos son poco representativos, se trata de elementos aislados, principalmente restos dentales, más frecuentes en Xb (n: 44) y apendiculares: metapodios, falanges y huesos del carpo y tarso.

Por otro lado, la distribución de restos de los subniveles IXb y Xa es similar. En ambos niveles existe un conjunto muy amplio de dientes. El más abundante en el subnivel IXb es el primer molar inferior (M₁, n: 93) y en el subnivel Xa el canino inferior (C_i, n: 146). De los 1.191 restos de *U. spelaeus* del subnivel IXb, 819, corresponden a muestras dentales (68,76%), lo cual supone un ratio de 7,63 restos por ejemplar adulto. En el subnivel Xa se recuperaron 1.421 dientes (63,29%). Esto equivaldría a la conservación de 11,3 elementos dentales por cada ejemplar adulto identificado (MNI: 43).

Tabla 5.18: Distribución taxonómica de los niveles IXa y IXb de Ekain

<i>U. spelaeus</i>		EKAIN IXa			EKAIN IXb		
Restos		NR	MNI		NR	MNI	
			Ad	sub		juv	ad
Cráneo	Cráneo				2	1	1
	Mandíbula				7	5	1
Axial	Atlas				3	2	1
	Axis				2		1
	vertebras				20		
	costillas				20	1	1
Extremidad Superior	Escápula						
	Húmero				4	2	1
	Ulna				2	1	1
	Radio				7	4	1
	Escafolunar				8	5	1
	Piramidal				1	1	
	Pisiforme				6	4	1
	Hueso Magno				4	2	
	Ganchudo	1	1		2	1	1
	Trapezio				2	1	
	Trapezoide				1	1	
	1 metacarpo	1	1				
	2 metacarpo				6	2	1
	3 metacarpo				7	4	1
4 metacarpo				11	5	1	
5metacarpo	2	1		8	4	1	

Extremidad Inferior	Báculo	1	1			1	1		
	Pelvis					1	1		
	Fémur					5	3	1	1
	Rótula					2	1		
	Tibia					1			1
	Fíbula					2	1		1
	Calcáneo					3	2		1
	Astrágalo					6	4		
	Escafoide					2	2		
	Cuboide					2	1		1
	1 ^{er} Cuneiforme								
	2 ^o Cuneiforme								
	3 ^{er} Cuneiforme					1	1		
	1 metatarso					3	1		
	2 metatarso					3	2		
	3 metatarso					4	2		
	4 metatarso					4	2		1
	5 metatarso					6	2		1
	Sesamoideo								
	1 ^a Falange	1	1			35			
2 ^a Falange					18				
3 ^a Falange					25				
Dentición	I ¹					26	5	9	
	I ₁					36	15	3	
	I ²	2	1			45	12	11	
	I ³	3	1	1		75	23	13	4
	I ₃	1	1			55	17	10	
	I ₂	1		1		43	14	8	
	C ₁	1			1	70	20	7	11
	C ^s	2			1	81	14	11	12
	P ¹					1	1		
	P ₄	1	1			42	14	10	
	P ⁴	2	2			32	7	13	
	M ₁	2	2			93	30	21	
	M ¹	2	2			54	11	20	2
	M ₂	1	1			78	19	25	
	M ²	2	2			49	11	17	
	M ₃					40	17	8	
TOTAL	26	2	1	1	1067	30	25	12	

La presencia de elementos poscraneales en el subnivel IXb es mucho más reducida. La abundancia de restos dentales y la escasa presencia de elementos poscraneales creemos que es debida a dos factores bien diversos. Por un lado, y al igual que sucede en otras cavidades como Labeko Koba y Lezetxiki, la presencia de humedad en el contexto sedimentario, hizo que gran cantidad de restos óseos padeciesen procesos de disolución. Así mismo, una cantidad tan elevada de piezas dentales aisladas, no constituye una acumulación primaria. Éste depósito estaría producido por una sedimentación en posición derivada de elementos dentales aislados, transportados desde el interior de la cavidad hacia la boca de acceso, donde se encuentra la superficie excavada. Este fenómeno de transporte y posterior sedimentación fue descrito en el estudio sedimentológico, concretamente en el nivel VII (Areso, 1984). Sin embargo, tal

análisis no fue practicado en los niveles inferiores de la secuencia, por tanto difícilmente podremos certificar esta observación.

Gracias al estudio tafonómico de los niveles IX y X hemos podido identificar una serie de alteraciones sobre el material óseo causadas por la actividad de otros carnívoros. La morfología de estas destrucciones parciales, situadas alrededor de las epífisis de huesos largos y elementos carpales y tarsales (en particular alrededor de la tuberosidad del calcáneo), indican que los *Ursus spelaeus* en Ekain presentaron un comportamiento carroñero. Visto que este tipo de modificaciones no son abundantes, éste posiblemente fuese puntual y aislado.

Figura 5.34: Disolución hídrica sobre un canino de *Ursus spelaeus* del subnivel IXb



Efectos de la disolución sobre un canino superior de *Ursus spelaeus*, subnivel IXb de Ekain (Ek.11C-310)

Este tipo de alteraciones son muy particulares, se trata de roídos localizados en zonas específicas, observadas repetitivamente en los yacimientos estudiados. Así mismo, hemos tenido acceso a los trabajos del Dr. Philippe Fosse sobre los yacimientos del Mont Ventoux. Se trata de trampas naturales con abundantes restos de *Ursus arctos* (Crégut & Fosse, 2001). Dada la similitud entre ambos casos, aunque las modificaciones sobre los restos de *Ursus spelaeus* se encuentran más desarrolladas, concluimos que éstas se produjeron al consumir las carcasas de algunos congéneres muertos en la misma cavidad o al ser atraídos por restos en descomposición.

Sabemos que los *Ursus spelaeus* tuvieron un comportamiento evolutivo hacia una dieta rica en recursos vegetales, lo que no quiere decir que no fuesen animales oportunistas. Sin embargo, por la propia morfología de su aparato masticador carecía de la fuerza suficiente y de la dentición adaptada para la fractura de los masivos huesos largos de sus congéneres, por lo que tuvieron que morder y roer las articulaciones de las extremidades para lograr desarticular y consumir los paquetes musculares de estas.

Posteriormente, algunas de las marcas observadas serían producidas por los osos al manipular con sus patas delanteras los fragmentos de los que se alimentan. Los osos, pero también los cánidos, en ciertas ocasiones se alimentan mientras se encuentran echados sobre el vientre. De este modo, pueden roer y mordisquear los huesos mientras

los sujetan verticalmente, así consiguen separar de forma limpia y sistemática las partes blandas del hueso y pueden consumir los huesos desde las epífisis hacia la diáfisis y, consiguientemente, crean en los restos de menor tamaño un cilindro óseo con múltiples *scores* en ambos extremos.

Por tanto, consideramos que gran parte de las alteraciones de este tipo observadas en los restos óseos de los *Ursus spelaeus* de las cavidades analizadas, especialmente en Ekain, fueron producidas por otros congéneres. Roídos (*scores*) en las epífisis y punciones (*pits*) de gran tamaño, son frecuentes en los restos de *Ursus spelaeus* (Pinto et al., 2005)

Por otro lado, entre los restos de *Ursus spelaeus* de Ekain existen otro tipo de destrucciones mucho más intensas, las cuales implican la desaparición de las epífisis. El único resto es un cilindro óseo compuesto por la diáfisis de los huesos de mayor tamaño y robustez. En particular, esta morfología la hemos observado en los húmeros de *Ursus spelaeus*, tanto de Ekain como de Lezetxiki, sobre cuyas diáfisis se aprecian impresiones de dientes (*scores*) y bordes almenados (*zig-zag margin*, según Diedrich). Puesto que en ambos contextos han sido recuperados restos óseos o evidencias de la actividad de *Crocuta crocuta spelaea* (en forma de coprolitos), creemos probable que este otro tipo de destrucción, mucho más intensa, sea debida a episodios de consumo protagonizados por este taxón (Diedrich, 2012). Sin embargo, en nuestros yacimientos, son escasos los restos óseos existentes con esta clase de modificaciones. Así mismo, este novedoso acercamiento, que implica una actividad depredadora de grupos de hiena sobre osos en hibernación o el acceso a restos de animales en descomposición, nos obliga a la revisión y comparación de la morfología de los materiales por nosotros analizados y los nuevos datos disponibles en Centroeuropa.

Por tanto, al evaluar la distribución taxonómica de los restos de *Ursus spelaeus* de Ekain, ha de considerarse diversos factores físicos que llevaron a la destrucción de parte de los restos y a la acumulación en posición secundaria de piezas dentales aisladas procedentes de otras zonas de la cavidad. De mismo modo, la presencia de una amplia colección de marcas de carnívoros entre los restos óseos de *Ursus spelaeus*, nos lleva a plantear la existencia de un comportamiento carroñero entre los propios osos y depredador o carroñero por parte de hienas (*Crocuta crocuta spelaea*) actividad, ésta exclusivamente descrita, hasta este momento, en cavidades de Europa Central.

Figura 5.35: Húmero *Ursus spelaeus*, subnivel IXb.



Húmero con signos de carroñeo. Entre los restos de *Ursus spelaeus* de la cueva de Ekain existen elementos que pudieron ser consumidos por *Crocota crocuta*.

Tabla 5.19: Distribución taxonómica de los niveles Xa y Xb de Ekain

<i>U. spelaeus</i>		EKAIN Xa				EKAIN Xb			
Restos		NR	MNI			NR	MNI		
			Ad	Sub	juv		ad	sub	Juv
Cráneo	Cráneo	20	2						
	Mandíbula	24	11	1		2	1		
Axial	Atlas	10	4						
	Axis	1	1						
	vertebras	81				1			
	costillas	37							
Extremidad Superior	Escápula	1	1						
	Húmero	12	1	2	4				
	Ulna	7	1	1	1	1	1		
	Radio	11	4	2					
	Escafolunar	3	2						
	Piramidal	5	3						
	Pisiforme	5	3						
	Hueso Magno	5	4						
	Ganchudo	8	4						
	Trapezio	3	2						
	Trapezoide	1	1						
	1 metacarpo	15	8						
	2 metacarpo	10	8						
	3 metacarpo	11	6						
4 metacarpo	15	7							
5metacarpo	11	6							
Extremidad Inferior	Báculo	4							
	Pelvis	2	2						
	Fémur	13	4	2	2				
	Rótula	8	5	1					
	Tibia	7	2	1	1	1		1	
	Fíbula	11	7	1					

	Calcáneo	5	4						
	Astrágalo	11	6						
	Escafoide	8	4						
	Cuboide	3	2						
	1 ^{er} Cuneiforme								
	2 ^o Cuneiforme	3	2						
	3 ^{er} Cuneiforme	1	1						
	1 metatarso	4	2			1	1		
	2 metatarso	4	3						
	3 metatarso	6	3						
	4 metatarso	7	4						
	5 metatarso	6	4						
	Sesamoideo	2							
	1 ^a Falange	102				1			
	2 ^a Falange	63				1			
	3 ^a Falange	47							
Dentición	I ¹	59				1	1		
	I ₁	62				3	1	2	
	I ²	67				3	1	2	
	I ³	81	31	13		5	3		1
	I ₃	82	26	11		1		1	
	I ₂	78				1	1		
	C ₁	146	29	12	32	5	2		2
	C ^s	77	11	12	4	4	2		2
	P ¹	3	1	1		1	1		
	P ₁	2	1						
	P ₃	3	3						
	P ₄	78	26	18	1	1	1		
	P ⁴	79	14	31		2		1	
	M ₁	137	43	32	1	4	3		
	M ¹	103	23	29	1	4	2	1	
	M ₂	142	34	46		3	3		
M ²	124	19	49						
M ₃	98	37	21		6	2	3		
TOTAL	2045	43	49	32	52	3	3	2	

La acumulación de restos del subnivel Xa plantea las mismas problemáticas que las descritas en el subnivel IXb. Se trata de un conjunto en el que todos los restos poscraneales y craneales se encuentran representados (a excepción del primer cuneiforme). Entre los elementos poscraneales son más frecuentes los restos del tarso y carpo (MNI: 8), frente a los elementos apendiculares de mayor tamaño que son más escasos. Todo ello pudiera indicar la existencia de una acumulación de restos dentales y óseos de pequeño tamaño desde otras zonas de la cavidad. Esto unido a la ausencia de elementos poscraneales de gran tamaño indicaría la existencia de un depósito secundario.

La presencia de restos dentales se encuentra aún más sobredimensionada que los restos del nivel IXb. La presencia de 146 caninos inferiores supera holgadamente a la de los restos óseos craneales, atribuidos a dos ejemplares adultos. Por lo que esta abundancia de restos dentales aislados, unida a la erosión sufrida por buena parte de ellos, certifica una deposición secundaria.

Finalmente, a pesar de los reducido de la muestra del subnivel Xb (NRT: 151) de los cuales (n: 59) pertenecen a *Ursus spelaeus*, 51 son piezas dentales aisladas, por lo que estimamos que la formación del nivel es idéntica a los ya mencionados subniveles IXb y Xa, con un importante porcentaje de restos en posición secundaria.

Por tanto, hemos de concluir que en los niveles inferiores de Ekain existe un muy elevado porcentaje de elementos aislados probablemente acarreados por el agua desde la zona más interior de la cueva. Además, ha de añadirse en los subniveles IXb y Xa, la existencia de episodios de consumo de los restos de *Ursus spelaeus* por parte de otros osos y hienas.

Figura 5.36: Fémur de *Ursus spelaeus* roído en el cuello de la cabeza, subnivel Xa.



Las destrucciones producidas por los propios *Ursus spelaeus* no llegan a fracturar las epifisis, el objeto de estas es la desarticulación de las extremidades

Dimorfismo sexual

Debido a que la variable cantidad de restos disponibles en los niveles IX y X de la cueva de Ekain, solamente hemos podido realizar el estudio del dimorfismo sexual en los subniveles intermedios IXb y Xa, aquellos en los que la cantidad de material permitía este tipo de estudio.

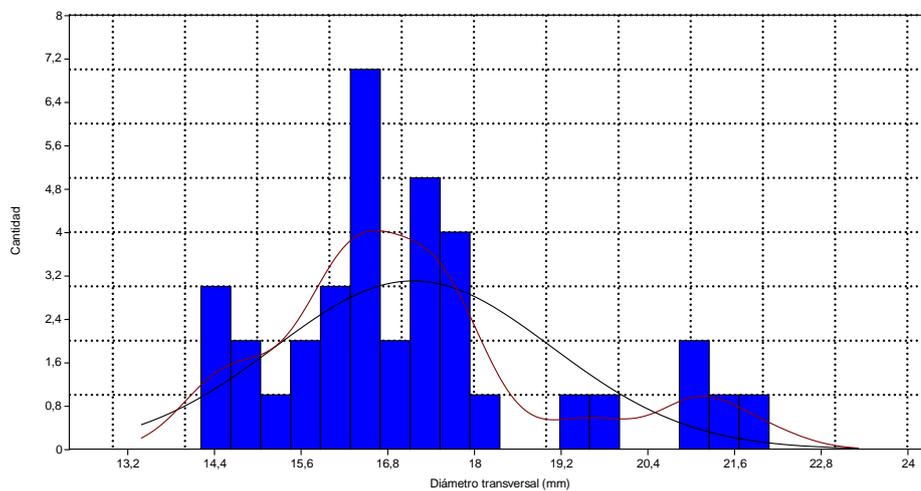
Los caninos inferiores hallados en el subnivel IXb ascienden a 64, de estos 36 corresponden a adultos, ocho a subadultos y 20 a juveniles (por tanto son caninos deciduales). Como hemos realizado en los demás yacimientos analizados, en el estudio del dimorfismo sexual únicamente consideraremos los restos de adultos.

El análisis del diámetro transversal (DT) del canino inferior (C_i) recuperados en el subnivel IXb muestra la existencia de una mayor proporción de hembras (14,2 mm-18,5 mm) (n: 30) que de machos (n: 6). El grupo de las hembras presenta una distribución entre 16,5 mm (n: 7) y 17,5 mm (n: 9), situándose en torno a los 16 mm de diámetro (DT) la mayor concentración de elementos.

Un segundo grupo de restos, está compuesto por animales de tamaño incierto, situado entre las hembras de mayor tamaño (hasta 18 mm d diámetro) y los machos de menor talla (19,2 mm). En el caso del nivel IXb de Ekain, sólo hemos identificado un canino que se ajustase a estos parámetros.

Sin embargo, la distribución de los machos no es homogénea, se trata de seis caninos divididos en dos subconjuntos. En el primero de ellos se concentran los ejemplares de menor tamaño (19,2-20 mm). Podría tratarse de ejemplares jóvenes (subadultos) aún en fase de crecimiento. Señalamos que en este estudio hemos seleccionado únicamente caninos que perteneciesen a individuos adultos que, entre otras características, debían presentar cierto grado de desgaste o poseer la raíz completamente cerrada. Por tanto, ambos elementos de tamaño entre los 19 y 20 mm, pertenecen a machos de pequeño tamaño, mientras que los machos de gran tamaño (20,8-22,2 mm) se encontraban representados por un mínimo de dos individuos (n: 3).

Figura 5.37: Diámetro transversal del canino inferior (C_i) del subnivel IXb



Histograma del diámetro transversal del canino inferior, subnivel IXb

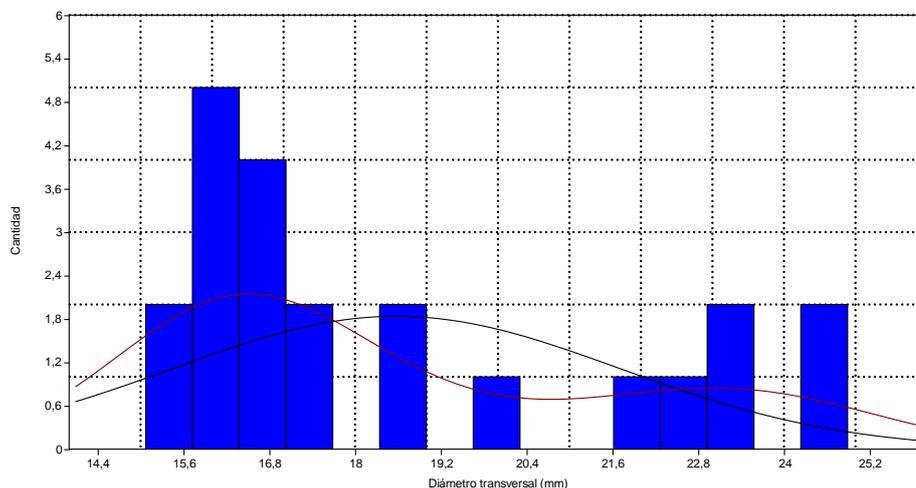
Con objeto de completar el estudio del dimorfismo sexual en el subnivel IXb de Ekain, hemos analizado el diámetro transversal del canino superior (C^s). Los caninos superiores presentes en este subnivel son 52. Veinticuatro pertenecían a adultos, nueve a subadultos y 19 a juveniles. Los últimos eran caninos deciduales completos.

El histograma del diámetro transversal del canino superior (C^s) en el subnivel IXb es bimodal. El primer conjunto, el cual hemos identificado como hembras, es el más abundante (n: 13), con un tamaño medio de 17,5 mm. Un segundo conjunto (machos, n: 9), posee un diámetro mínimo de 18,5 mm, prolongándose hasta los 24,8 mm de ejemplar de mayor talla. Como sucede en el canino inferior, la distribución de las hembras es homogénea, entre los 15,2 y los 17,6 mm. Así mismo, existe una nítida división entre hembras y machos que se sitúa entre los 17,6 y los 18,4 mm.

Los machos, al igual que en el canino inferior, presentan una gran oscilación de tamaño, desde los 18,4 mm hasta los 24,8 mm por lo que los dividimos en dos subgrupos. Los machos de pequeño tamaño, hasta los 20,2 mm (n: 3), y los ejemplares de gran talla (21,6-24,8 mm), siendo estos los más abundantes (n: 6).

El análisis del dimorfismo sexual en el subnivel Xa se ha centrado en el análisis de los caninos (inferior y superior) de los osos de las cavernas del subnivel. El canino inferior (C_i) está representado por 106 elementos (27 pertenecientes a adultos, 17 a subadultos y 61 a juveniles), así mismo, el canino superior (C^s) suma 51 restos pertenecientes a: 20 adultos, 18 subadultos y 12 juveniles. Esta distribución evidencia, especialmente en el caso del canino inferior, la presencia de un importante porcentaje de ejemplares juveniles y subadultos.

Figura 5.38: Diámetro transversal del canino superior (C^s), subnivel IXb



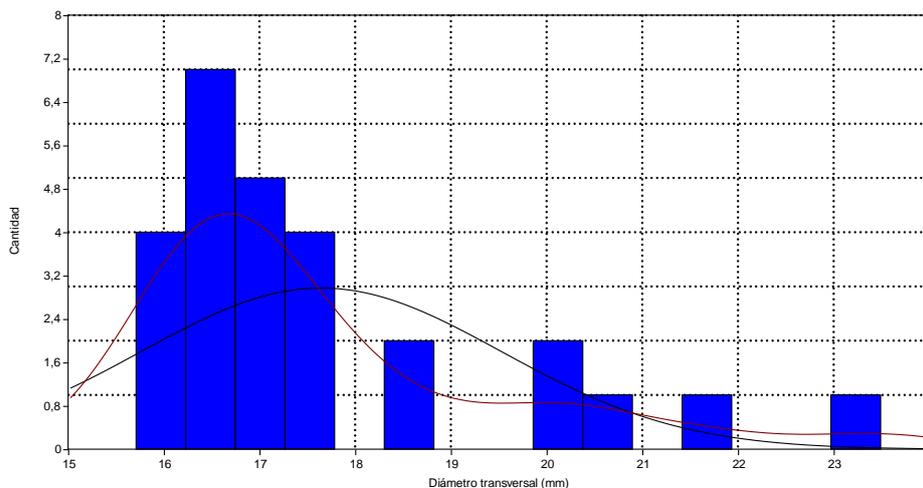
Histograma del diámetro transversal del canino superior en el subnivel IXb

El dimorfismo sexual del canino inferior en el subnivel Xa muestra un claro desequilibrio, con predominio de las hembras (n: 20) frente a machos (n: 7). Al igual que en el subnivel IXb, la distribución de las hembras es uniforme (15,5-17,6 mm), cuyo tamaño medio es de 16,5 mm. La variabilidad de los machos es muy superior (18,5-23,5 mm), debido a los escasos restos y su amplia dispersión es difícil establecer un tamaño medio real,

que bien pudiera situarse alrededor de los 20 mm de diámetro. El tamaño medio de las hembras se sitúa en los 18 mm de diámetro, siendo el mínimo de 17,8 mm y el máximo de 18,5 mm. Estos datos, serían similares a los establecidos por T. Torres (1984) en su estudio.

El histograma realizado sobre 19 caninos superiores de *Ursus spelaeus* adultos del subnivel Xa plantea ciertas dudas. Al igual que en los conjuntos anteriores, las hembras son más abundantes (n: 10) que los machos (n: 8), sin embargo la distribución es cuantitativamente mucho más equilibrada, que en cualquiera de los demás casos analizados (C_i y C^S del subnivel IXb). Además, la distribución entre sexos presenta un cierto grado de incertidumbre, ya que anteriormente existía una neta división entre ambos sexos en los 18 mm. En este caso, existe una clara separación entre las hembras y el primero de los restos que pudiera ser un macho (18,5 mm). Por ello, este ejemplar de menor talla preferimos mantenerlo como indeterminado, a lo que se une la existencia de un vacío entre los 19,2-20,2 mm.

Figura 5.39: Diámetro transversal del canino inferior (C_i), subnivel Xa

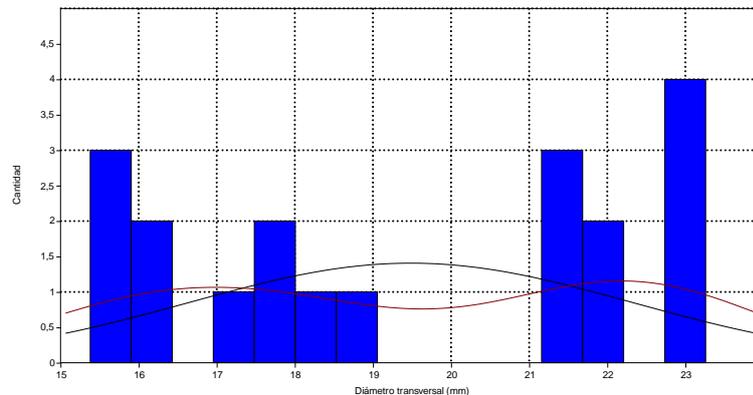


Dimorfismo sexual del canino inferior (C_i) del subnivel Xa de Ekain

Así mismo, no existe un conjunto uniforme de machos. Existiendo una alta variabilidad de tamaño, entre los 19,8 y los 23,5 mm

Puede ocurrir que el tamaño medio de los osos de las cavernas fuese mayor en cronologías más antiguas que los 30.600 BP en los que fue datado la base del subnivel IXb o que simplemente al tratarse de un conjunto de 19 elementos estos sean de mayor tamaño que los anteriormente descritos.

Figura 5.40: Diámetro transversal del canino superior (C⁵), subnivel Xa



Dimorfismo sexual del canino superior (C⁵) en el subnivel Xa

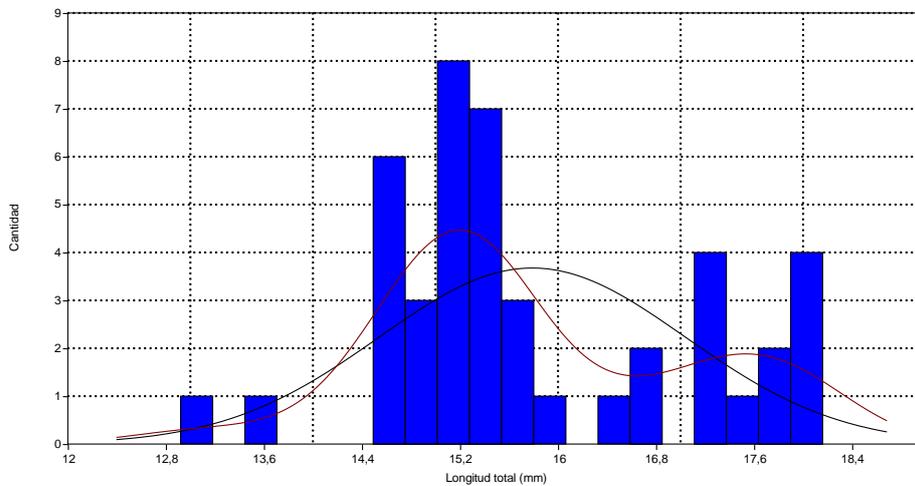
Debido a que el estudio del diámetro transversal del canino inferior en el subnivel Xa no fue determinante, decidimos aplicar este análisis a otros elementos dentales. En este caso seleccionamos el cuarto premolar inferior (P₄) y superior (P⁴) porque también poseen un claro dimorfismo sexual (Grandal, 1993).

En el subnivel Xa, el cuarto premolar inferior (P₄) consta de 74 piezas, de las cuales 47 son de animales adultos, 26 de subadultos y una pertenecía a un juvenil. En el presente histograma consideramos los elementos adultos, aunque dos de ellos, por su longitud inferior a la media, deben pertenecer al menos a un ejemplar de talla inferior a la media o tratarse de dos premolares de *Ursus arctos* incorrectamente identificados.

Las hembras (n: 28), son más abundantes que los machos (n: 14), entre ambos grupos se detecta una ausencia de solapamiento hacia los 16,4 mm de longitud y al igual que sucedía en los caninos, entre los machos se detecta una distribución irregular, que dividimos en dos subconjuntos. Los machos más pequeños se concentrarían en una talla entre los 16,5-16,9 mm, agrupándose los de mayor tamaño entre los 17,2-18,2 mm. Así mismo, el tamaño medio de ambos sexos, 15 mm en las hembras y 17,5 mm en los machos indica una clara división entre ambos sexos.

Hemos completado este análisis mediante el estudio del dimorfismo sexual en el cuarto premolar superior (P⁴). Este elemento cuenta con 79 piezas en el subnivel Xa, 31 premolares de adultos y 48 pertenecientes a subadultos.

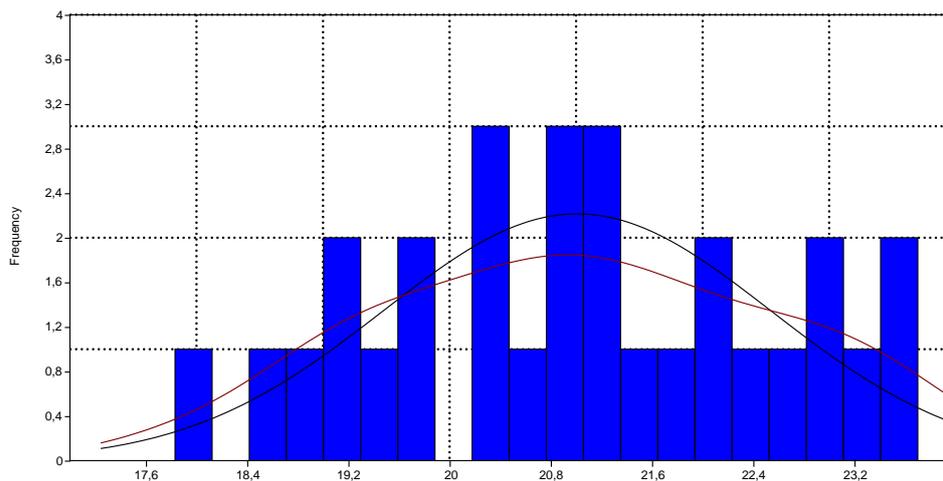
Figura 5.41: Longitud total del cuarto premolar inferior (P₄) subnivel Xa



Dimorfismo sexual de la longitud total del cuarto premolar inferior en el subnivel Xa

Este análisis no nos permitió esclarecer el dimorfismo sexual entre los osos de las cavernas de Ekain, ya que el gráfico reveló la existencia de un acusado solapamiento en la longitud de este elemento. Por tanto, el histograma resultante está constituido por una gráfica de una sola moda, en la que sólo se aprecia una ausencia de restos con una longitud de 20 mm, la cual pudiera tratarse de una ausencia aleatoria.

Figura 5.42: Longitud total del cuarto premolar superior (P⁴), subnivel Xa



Longitud total del cuarto premolar inferior del subnivel Xa

El estudio del dimorfismo sexual en los subniveles IXb y Xa de la cueva de Ekain, nos ha permitido observar como en el subnivel IXb las hembras son mucho más frecuentes que

los machos. Su distribución presenta mayor uniformidad que la de los machos, entre los que hemos detectado la existencia de ejemplares de gran y mediano tamaño, aunque ambos de talla superior a las hembras.

El estudio del subnivel Xa resultó más complejo, ya que el análisis del canino superior ha resultado poco esclarecer. Por esta razón, decidimos analizar el dimorfismo sexual en el cuarto premolar inferior y superior. Como resultado observamos una distribución marcadamente bimodal en el cuarto premolar inferior, mientras que la distribución del cuarto premolar superior presenta un acusado solapamiento entre ambos sexos, al igual que el resto de molares.

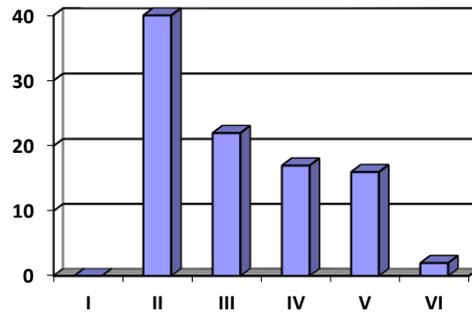
De este modo en el subnivel Xa fueron comparadas las gráficas del canino y premolar inferiores. En ambas fue observada una mayor presencia de hembras que de machos. La existencia de un modelo tan similar entre ambos subniveles, nos induce a barajar la posibilidad de que la ocupación de Ekain por los *Ursus spelaeus* fue muy prolongada. Se trataba de un conjunto con ocupaciones compartidas en las que las hembras serían más abundantes que los machos. Analizando la distribución de ambos sexos mediante el canino inferior, comprobamos como en el subnivel IXb las hembras representan el 83,3% de los ejemplares, descendiendo al 74,07% en el subnivel Xa. Ekain era usado como cubil, donde las hembras alumbraban sus crías durante la fase de hibernación.

Patrones de mortalidad

Con el objetivo de conocer la distribución de los diferentes grupos de edad existentes, entre los *Ursus spelaeus* de Ekain, hemos analizado la distribución de los tres molares inferiores, primer molar inferior, segundo molar inferior y tercer molar inferior. Dado que estos tres elementos ascienden hasta los 202 restos en el subnivel IXb y hasta los 363 en el subnivel Xa, creemos que ambos conjuntos son representativos de la distribución en función a la edad de los ejemplares presentes en cada subnivel.

El estudio de los patrones de edad del primer molar inferior (M_1 , n: 96), en el subnivel IX muestra la ausencia de animales juveniles (I) y con el conjunto más abundante de los subadultos (II) (n: 40). La cantidad decrece significativamente en el siguiente conjunto, adultos jóvenes (III) (n: 22), encontrándonos en valores muy próximos a los adultos (IV, n: 17) y animales viejos (V, n: 15), mientras que los animales seniles (VI) se limitan a dos restos.

Figura 5.43: Patrones de mortalidad en el primer molar inferior (M_1), subnivel IXb

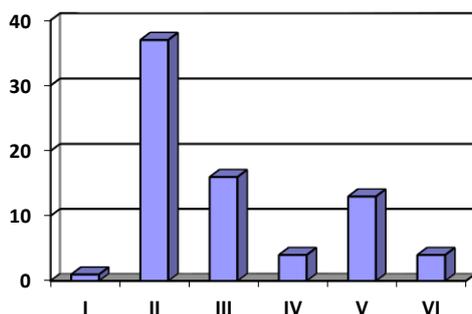


Los patrones de edad en el M_1 muestran la ausencia de juveniles, la abundancia de ejemplares subadultos y un paulatino descenso de los animales maduros.

Los patrones de edad del segundo molar inferior (M_2 , n: 76), vuelven a mostrar (al igual que en el M_1) la ausencia de restos de individuos juveniles, hecho sorprendente si consideramos que las hembras son mucho más abundantes que los machos y que estas emplearían la cueva como cubil. Por otro lado, la cantidad de subadultos (n: 37) vuelve a superar a la de cualquier otro grupo de edad. Como sucede en una acumulación natural, los animales viejos (V) son más abundantes que los ejemplares más jóvenes (IV), dado que estos se encontrarían en la plenitud de la vida, presentando un índice de mortalidad bajo. Finalmente, la práctica ausencia, tanto en el M_1 , como en el M_2 y como comprobaremos en el M_3 de animales seniles, parece demostrar que los ejemplares que ocuparon Ekain durante el subnivel IXb, eran ejemplares que no alcanzaron una edad tan avanzada como la de otros ejemplares de yacimientos de esta tesis doctoral, o por el contrario pudieran sufrir un desgaste dental menor que durante otros periodos del Pleistoceno Superior.

Si nos fijamos en los patrones de edad sobre el tercer molar inferior (M_3 , n: 40), veremos que muestran lo descrito en los casos anteriores. Ausencia de juveniles (I), tal vez debida a un problema de conservación o del proceso de sedimentación, ya que los restos dentales de los subniveles IXb y Xa fueron recuperados en un contexto secundario. Destaca la abundancia de subadultos (II, n: 17), muertos probablemente como consecuencia de la falta de experiencia, la cual no haber podido acumular suficientes reservas en la temporada estival anterior. Esta alta mortalidad se verá reducida entre los ejemplares subadultos y adultos jóvenes (III, n: 7). Al igual que en el segundo molar inferior, la mortalidad entre los ejemplares adultos (IV, n: 5) se reduce considerablemente, para aumentar sucesivamente entre los animales viejos (V, n: 7). En cuanto a los ejemplares seniles (VI) no fueron identificados.

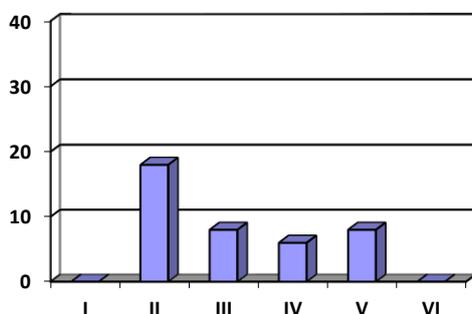
Figura 5.44: Patrones de mortalidad en el segundo molar inferior (M₂), subnivel IXb



El desgaste dental sobre el M₂ muestra una abundancia de ejemplares subadultos, frente a ejemplares adultos, mientras que los juveniles están ausentes del registro.

El análisis de los patrones de edad de los *Ursus spelaeus* del subnivel IXb de Ekain, muestra la ausencia de juveniles, la cual puede estar condicionada por los procesos de deposición. Hemos mencionado el gran volumen de dientes aislados que fueron recuperados durante la excavación, gran parte de estos fueron removilizados y depositados en la entrada de la cueva por la acción tractora del agua.

Figura 5.45: Patrones de mortalidad en el tercer molar inferior (M₃), subnivel IXb



Desgaste dental en el M₃ del subnivel IX. Destaca la ausencia de juveniles en la muestra.

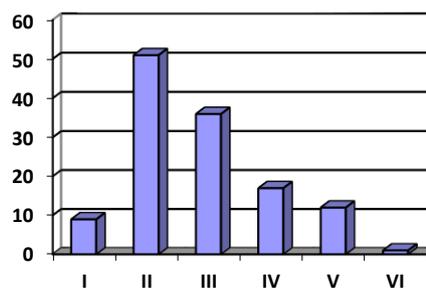
Posiblemente en el mismo proceso, los elementos más ligeros y frágiles, como los dientes de animales juveniles, fueron destruidos o depositados en distintas zonas de la cueva o fuera de la misma. Esta podría ser la causa de la baja cantidad de restos de juveniles existentes en el registro fósil del subnivel IXb.

Al igual que en el subnivel IXb, en el subnivel Xa, hemos analizado la distribución de los *Ursus spelaeus* presentes en este contexto sedimentario mediante el análisis de los tres molares inferiores. En el primer molar inferior (n: 130), los animales más abundantes son los subadultos (II, n: 51). Menos frecuentes son los juveniles (I) y los adultos (III, IV, V y VI). En la distribución del primer molar inferior, ha de mencionarse la presencia, a diferencia de lo que sucedía en el subnivel anterior, de algunos ejemplares juveniles (I,

n: 9). Así mismo, además de los ejemplares subadultos (II, n: 50) y adultos jóvenes (III, n: 35), destaca la importante presencia adultos (IV, n: 17), superando a los animales de mayor edad (V, n: 10) y seniles (VI, n: 1). Este perfil, nos indica la existencia de una acumulación natural o atricional, únicamente alterada por el sesgo existente en la conservación de los restos de animales juveniles, motivada por la fragilidad de sus restos y por la remoción que sufrió el subnivel.

La distribución de los grupos de edad en función del primer molar inferior (M_1), es similar a la descrita en el subnivel IXb. Debido a su situación en la cavidad bucal y a la función que cumple en la deglución, pudiera suceder que el desgaste de este molar no fuese tan acusado a lo largo del tiempo y por tanto el tránsito de una etapa a la siguiente fuese más progresiva, produciendo un esquema de deterioro progresivo y no en forma de U como podemos observar en los otros molares, lo cual explicaría la abundancia de restos en las categorías II y III.

Figura 5.46: Patrones de mortalidad en el primer molar inferior (M_1), subnivel Xa



Distribución de la representación de los individuos en función de su edad según el M_1 en el subnivel Xa.

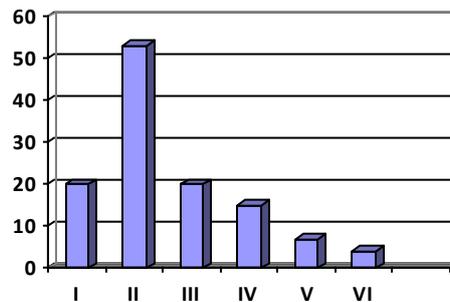
El segundo molar inferior (M_2) del subnivel Xa, destaca por poseer hasta veinte restos de ejemplares juveniles (I). Sin embargo, son los animales subadultos (II, n: 52) quienes mejor representados están. Así mismo, al igual que en el M_1 la cantidad de adultos jóvenes (III, n: 19) es superior a la de los adultos de fases más avanzadas (V, n: 6 y VI, n: 3). En el gráfico correspondiente, se observa como los restos de animales inmaduros (II) suponen a mitad del conjunto (52%), indicativo de una tasa de mortalidad muy elevada entre los animales inmaduros.

El análisis de los patrones de edad del tercer molar inferior (M_3), varía de la descripción anterior. Los ejemplares juveniles (I, n: 11) están presentes en unos valores medios. Predominan, al igual que en el resto de elementos, los animales subadultos (II, n: 35), sobre los adultos jóvenes (III, n: 16) y los ejemplares adultos (IV, n: 17). Sin embargo, la presencia de adultos (IV) es más elevada que la observada en otras acumulaciones, donde los animales viejos y seniles (V, n: 5 y VI, n: 2) son poco frecuentes.

El subnivel IXb presenta unas características muy similares a una acumulación natural, de la cual los restos de ejemplares juveniles se encuentran ausentes como consecuencia de la forma en la que ocurrió la sedimentación de este yacimiento. Esto no implica que puntualmente no se produjese la intervención de depredadores, ya que como hemos podido advertir, en los restos óseos hemos observado indicios de la existencia de eventos de carroñeo.

El nivel Xa, en líneas generales la acumulación continúa manteniendo un patrón acumulativo idéntico. Sólo en el M₃ distribución de los restos por rangos de edad, indica una presencia anómalamente elevada de individuos adultos IV) y de adultos jóvenes (III) en el M₁. Dar con una explicación a esta acumulación no es simple, creemos que la mayor abundancia de restos de subadultos y adultos jóvenes, podría estar causada por una combinación de factores.

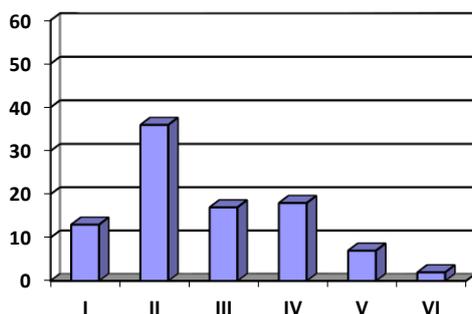
Figura 5.47: Patrones de mortalidad en el segundo molar inferior (M₂), subnivel Xa



Los ejemplares más abundantes son los juveniles (n: 53) suponiendo la mitad del conjunto

Tal vez la acción de depredadores (*Crocota crocuta*) u otros carnívoros (lobos o leopardos podrían haber depredado sobre osos jóvenes) (Diedrich, 2012), como indica la existencia de características destrucciones sobre restos de *Ursus spelaeus*. A ello ha de añadirse la acción de episodios de escorrentía, la cual creemos que contribuyó a la acumulación de multitud de elementos dentales, modificando la distribución natural de la composición del yacimiento.

Figura 5.48: Patrones de edad en el tercer molar inferior (M₃) subnivel Xa



La distribución del tercer molar inferior es más acorde con una ocupación natural

5.4.4 Recapitulación /Recapitulation

En este apartado hemos abordado el estudio de los niveles inferiores (IX y X) de la cueva de Ekain. Ambos fueron divididos en dos subniveles (Altuna, 1984), debido a sus características sedimentológicas y diversa composición arqueozoológica.

En los cuatro subniveles existentes hemos descubierto indicios de ocupaciones humanas, si bien en el subnivel más cercano a la base de la secuencia (Xb), únicamente una tibia de *Bison priscus* con trazas de percusión permite certificar la presencia humana en Ekain. Las ocupaciones humanas cuentan en los subniveles Xa, IXb y IXa, con múltiples evidencias de tipo arqueozoológico (marcas de corte y percusión) y arqueológico (industria lítica). Un análisis combinado de ambas disciplinas, nos ha permitido determinar las características de la presencia de grupos humanos durante el Paleolítico Superior inicial en Ekain. Grupos de cazadores emplearon durante breves periodos de tiempo la cueva como refugio y lugar en el que preparar el utillaje (Ríos-Garaizar, et al., 2012). Este tipo de ocupaciones, se adscriben al Paleolítico Superior inicial, en el subnivel Xa al Chatelperroniense y los subniveles IXa y IXb al Auriñaciense, con más intensa presencia humana en este segundo periodo.

Por otro lado, el estudio arqueozoológico y tafonómico de los restos de Ekain, ha revelado la importancia de la actividad de los carnívoros. Éstos, se dividen en carnívoros de mediano tamaño y carnívoros de gran talla. Los primeros consumieron ungulados de pequeño tamaño, *Rupicapra pyrenaica*, especialmente abundante en el nivel IX. Sobre esta especie se concentran una serie de alteraciones, mordisqueo, roído, y arañazos, todos ellos típicos de la acción de los zorros.

Las hienas también han intervenido en Ekain, las destrucciones sobre huesos de *Ursus spelaeus* descritas en los subniveles IXb y Xa, son múltiples. Hemos identificado dos tipos de modificaciones, una primera con una intensa destrucción de epífisis y otros elementos, como las mandíbulas de *Ursus spelaeus* hasta no dejar más que una fila de

molares con el hueso adherido a los laterales. El análisis comparativo con yacimientos de Europa central (Diedrich, 2012) ha permitido hallar coincidencias en los tipos de alteraciones. En paralelo, los propios osos de las cavernas tuvieron un comportamiento carroñero, con los restos de sus congéneres. La morfología de las destrucciones es diferente a la producidas por las hienas. Los osos, debido a que carecen de la potencia masticadora y destructora de las hienas, se limitaron a consumir las partes blandas, proceso durante el cual trataban de desarticular los elementos apendiculares, para lo que mordisqueaban y roían las epífisis de los huesos largos con el objetivo de lograr su separación del tronco. Este tipo de alteraciones se concentran, bajo la cabeza femoral, sobre la cabeza de la tibia, en el olocraneon de la ulna, en la cabeza del radio o sobre elementos carpales y tarsales. Es característico el roído y mordisqueo de la tuberosidad del calcáneo.

Ultimamente, hemos tratado de describir la naturaleza de la acumulación de restos de *Ursus spelaeus* recuperados en Ekain. Este trabajo se ha limitado a los subniveles centrales (IXb y Xa) dado que la concentración de restos en ambos, es muy superior a la existente en el subnivel superior (IXa) e inferior (Xb), así como de cualquier otro yacimiento estudiado en esta tesis doctoral.

La distribución de los restos de *Ursus spelaeus* de Ekain está marcada por la escasa presencia de animales juveniles (grupo I), esto probablemente se deba, no a su ausencia de la cueva, ya que una mayor presencia de hembras (83% en el subnivel IXb y 74% en el subnivel Xa) que de machos. Esto implicaría la existencia de ejemplares juveniles, acompañados por sus madres. La escasa presencia de juveniles, se debe buscar en los procesos de formación de los niveles inferiores de la cueva de Ekain. La existencia de fenómenos de deposición secundaria, provocó que los elementos dentales aislados, transportados por el agua desde el interior de la cueva, sean los restos más abundantes. Este transporte provocó el desplazamiento desde el interior de la cavidad hasta la entrada de la cueva de múltiples restos de pequeño tamaño, mientras que los elementos más pesados, elementos poscraneales, habrían permanecido en las galerías interiores y los restos de animales juveniles, más ligeros pudieran haber sido transportado hasta el exterior o a otro punto del sistema Kárstico.

Como última particularidad ha de mencionarse la distribución de los adultos en los subniveles IXb y Xa. Un conjunto con una composición atricional o natural, presenta una mayor abundancia de animales inmaduros que de ejemplares adultos. Estos adultos jóvenes y los ejemplares maduros (grupos III y IV), dado que se encuentran en edad de reproducirse y en plenas facultades, son teóricamente los animales que menor índice de mortalidad sufren. Esta máxima se cumple en el subnivel IXb, pero no tan claramente en el subnivel Xa. En este último, los adultos (grupos III-V) presentan valores muy similares, más elevados en el caso de los primeros. Finalmente en el caso de los ejemplares seniles (grupo VI), este grupo de edad se encuentra ausente en el subnivel

IXb y es muy escaso en el subnivel Xa, atestiguando que los *Ursus spelaeus* de Ekain no alcanzaban un grado de desgaste dental tan avanzado como el existente en otros conjuntos de los analizados.

La grotte d'Ekain se situe dans la vallée du ruisseau Sastarraín (Deba, Guipúzcoa) qui se jette 1,5 km plus loin dans le fleuve Urola, au niveau de la commune de Cestona. Dès la Paléolithique Inférieur, cette vallée fut une zone d'occupations humaines particulièrement importantes. En effet, une série d'occupations de groupes humains ont été découverts dans de nombreuses grottes mais aussi dans des campements en plein air.

La grotte d'Ekain présente une séquence stratigraphique comprenant des occupations humaines dès la Paléolithique Supérieur Initial, mais c'est pendant le Magdalénien et le Postpaléolithique que nous trouvons la présence anthropique la plus assidue. Dans cette Thèse Doctorale, nous avons abordé l'étude de deux niveaux inférieurs IX et X où ont été identifiées des alternances d'occupations de la grotte entre êtres humains, ours des cavernes et autres carnivores.

La présence d'*Ursus spelaeus* d'Ekain est l'une des plus élevée de la Corniche Cantabrique, comme le démontre la quantité de restes retrouvés dans ces deux niveaux (NR : 3524). Cependant, une étude plus approfondie du matériel révèle une distribution inégale de ces restes, concentrés dans les sous-niveaux du centre (IXb et Xa) et beaucoup plus disséminés dans les sous-niveaux supérieur IXa et inférieur Xb.

Nous avons remarqué deux phases d'occupation anthropique. Au niveau IX, nous avons pu voir que des groupes d'aurignaciens ont visité la grotte de manière sporadique alors que dans la couche supérieure du niveau X nous avons récupéré des outils lithiques du Châtelperronien. Pour finir nous avons retrouvé des fragments osseux de *Bison priscus* consommés par des êtres humains dans le sous-niveau Xb.

La présence d'ours et d'humains est accompagnée dans les deux niveaux par d'autres espèces carnivores. L'activité des canidés, de *Vulpes vulpes* en particulier, se retrouve sur des restes consommés de *Rupicapra pyrenaica*. Nous remarquons aussi des restes d'*Ursus spelaeus* consommés par des *Crocuta crocuta spelaea*. L'identification d'éléments anatomique d'ours présentant des preuves de destructions spécifiques d'hyène fut une nouveauté dans la recherche archéozoologique de la Péninsule Ibérique.

Malgré le fait que le charognage soit la principale activité des hyènes, nous ne pouvons pas ignorer la possibilité de déprédations directes sur de jeunes ours, même si n'en avons trouvé aucune preuve à Ekain.

Les caractéristiques de la formation et de la conservation des niveaux inférieurs d'Ekain ne permettent pas d'autres types d'observation, puisque les restes postcrâniens

d'adultes sont rares et qu'il n'existe presque aucun reste d'animal juvénile. Le grand nombre de restes dentaires indiquent deux événements possibles : une disparition généralisée des restes postcrâniens (peu probable, puisque le peu de restes récupérés présentent un bon état de conservation) ou alors une déposition secondaire d'éléments dentaires isolés, transportés par l'eau, de l'intérieur de la grotte jusqu'à son entrée.

L'étude des pièces dentaires nous a permis d'identifier la distribution d'*Ursus spelaeus* de la grotte d'Ekain. Les sous-niveaux IXb et Xa présentent des répartitions taxonomiques semblables. En analysant la distribution des ensembles par groupes d'âge, nous notons toujours un manque d'exemplaires juvéniles. Ceci ne correspond pas avec le grand nombre de femelles retrouvées par l'analyse du dimorphisme sexuel des deux sous-niveaux.

Si nous prenons en compte la possibilité d'une déposition secondaire de la quantité de pièces dentaires retrouvées de manière isolée, nous pouvons imaginer que les plus petits restes (dents et éléments postcrâniens des exemplaires juvéniles) ont pu être charriés hors de la grotte lors d'une inondation. Cependant l'absence d'une analyse sédimentologique de ces niveaux nous empêche de confirmer cette hypothèse.

Pour autant, l'analyse archéozoologique et taphonomique des niveaux IX et X d'Ekain nous montre un ensemble beaucoup plus complexe que celui qui avait été décrit antérieurement (Altuna & Merino, 1984). Cette nouvelle étude nous permet de découvrir plusieurs choses : l'existence d'une activité de charognage de la part d'hyènes sur des restes d'*Ursus Spelaeus*, une activité anthropique mieux connue pendant le Paléolithique Supérieur Initial, et la formation d'hypothèses pour expliquer les particularités de la distribution taphonomique.

5.5 Muniziaga

La cueva de Muniziaga II (MUZ) se localiza en los Montes de Triano (Ganerán, 844m), en la comarca de las Encartaciones (San Pedro de Galdames, Bizkaia). Este entorno ha sido explotado por la minería del hierro desde hace dos mil años. Fueron los romanos los primeros en aprovechar este recurso con fines comerciales. Posteriormente, durante la Edad Media y Edad Moderna la extracción del mineral de hierro de los Montes de Triano supuso un complemento importante para los pueblos situados en el entorno. Posteriormente, la llegada de la industrialización en el siglo XIX y la aplicación de técnicas mineras modernas alteraron la fisonomía del entorno hasta darle la apariencia actual (Villaluenga-Ruiz de Infante, 2006).

Esta actividad económica ha sido la causante de la alteración del paisaje, así mismo el empleo de cuevas como bocaminas, probablemente causó la destrucción de importantes yacimientos arqueológicos y paleontológicos. Entre los escasos yacimientos conservados en estos montes se encuentran la cueva de Arenaza (Gárate et al., 2000) y

Muniziaga, ambas cavidades situadas sobre la Villa de San Pedro de Galdames. Así mismo la cavidad de Muniziaga II fue empleada como acceso a un amplio sistema de galerías mineras (el grupo espeleológico Burnia ha explorado más de 2 Km de galerías accediendo a través de Muniziaga II), donde es posible observar los restos de una plataforma creada sobre el suelo natural de la cueva para la instalación de un sistema de raíles, sobre el que transitarían las vagonetas cargadas de mineral de hierro.

5.5.1 Descripción de los niveles arqueológicos

La acumulación paleontológica de la cueva de Muniziaga fue descubierta fortuitamente en el año 2012 por miembros del Grupo Espeleológico BURNIA. Se trata de un conjunto de restos óseos acumulados en un divertículo de la galería principal. La disposición era caótica, compuesta por huesos y bloques calcáreos de diverso tamaño dentro de una matriz arcillosa. Esta disposición indica que se trató de una acumulación en posición secundaria originada por la reactivación de una corriente subterránea.

Para conocer la cronología de este conjunto, el Dr. Pedro Castaños envió al Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular (LEB) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid cuatro muestras, (LEB-11120, LEB-11121, LEB-11122 y LEB-11123), todas ellas piezas dentales aisladas, para su datación mediante el método de Racemización de Aminoácidos.



Vista general de la “Galería antigua” de Muniziaga II y localización del conjunto estudiado, durante el proceso de recuperación de los restos óseos. ©BURNIA ESPELEOLOGÍ TALDEA.

Tras realizar el correspondiente protocolo de preparación y análisis (Torres et al., En prensa) los resultados de la analíticas practicadas a las cuatro piezas fueron satisfactorios, obteniéndose una edad media de 52.2 ± 4.2 Ka. Esta cronología es coherente con las dataciones obtenidas para otros yacimientos del País Vasco y Navarra, en los que en torno a los 50 Ka se produjo una más asidua ocupación de las cavidades por parte de los *Ursus spelaeus*.

Tabla 5.20: Dataciones de los restos dentales de Muniziaga

Muestra Aminoácidos	LEB 11120	LEB 11121	LEB 11122	LEB 11123
Peso (mg)	7.3	5	7	
Edad (Ka)	58.1	48.1	51.2	51.5

Masa y edad de las cuatro muestras analizadas por Racemización de Aminoácidos en la cueva de Muniziaga. ©Torres.

5.5.2 Descripción del conjunto arqueozoológico

El conjunto óseo analizado estaba formado por la totalidad de los restos óseos hallados en la cueva de Muniziaga II por el grupo espeleológico BURNIA. Este conjunto se compone de 445 restos: 428 pertenecientes a *Ursus spelaeus* (96,17%), 5 restos *Cervus elaphus* (1,12%), 1 fragmento distal de radio pertenece a *Panthera sp.* (0,22%), a los que se deben sumar 11 fragmentos óseos indeterminables.

Durante la fase de estudio se ha podido corroborar que la apreciación inicial, en función de la cual se estimó que los restos se hallaban en posición derivada, era correcta. El hallazgo de múltiples marcas de abrasión (trampling), junto con fracturas perpendiculares al eje longitudinal de los huesos (Pinto *et al.*, 2005), producidas por un evento de transporte hídrico violento, probablemente fue el causante de la erosión un nivel fosilífero depositado en esta cavidad.

También hemos podido documentar un amplio abanico de alteraciones producidas por úrsidos. El patrón de las destrucciones, parecen coincidir con las producidas por los úrsidos (Haynes, 1983), en las que abundan los arañazos (*scores*), punciones (*pits*) y perforaciones (*punctures*). Por otro lado, las alteraciones documentadas sobre los restos de cérvidos, habrían sido realizadas por otro carnívoro, de talla mediana o grande. Este último fracturó las epífisis creando cilindros óseos de bordes irregulares, creando en ambos extremos de las diáfisis múltiples arañazos (*scores*).

5.5.3 Los úrsidos de la cueva de Muniziaga

En la cueva de Muniziaga fueron recuperados 428 restos de *Ursus spelaeus*. La composición de estos restos óseos parece heterogénea, hemos identificado elementos pertenecientes a machos y hembras adultos, junto con subadultos y juveniles.

Distribución taxonómica

Los restos analizados en el estudio taxonómico han ascendido a 383. Los elementos anatómicos más abundantes han resultado ser los fragmentos craneales (n: 54), seguidos por los elementos mandibulares (n: 35). La mayor parte de los elementos identificados, corresponden a fragmentos de huesos apendiculares de las extremidades superiores (n: 66) e inferiores (n: 55), a los que hay que sumar nueve metapodios y once falanges. Las piezas dentales, ascienden a 79 restos, entre los cuales el canino inferior (C_i, n: 11) es el elemento más abundante. Los restos identificados nos han permitido contabilizar un total de catorce individuos (MNI: 14), seis adultos, cinco subadultos y tres juveniles.

Figura 5.49: Vertebra de *Ursus spelaeus* con punctures



Vértebra de *Ursus spelaeus* (MUZ. 303) con doble punción (*punctures*) sobre el cuerpo vertebral.

Tabla 5.21: Distribución taxonómica de los restos de *Ursus spelaeus* de Muniziaga

<i>U. spelaeus</i>					
Restos		NR	MNI		
			ad	sub	Juv
Cráneo	Cráneo	54	3	1	
	Mandíbula	35	4	3	1
Axial	Atlas	1	1		
	Axis	3	3		
	Vertebras	40			
	Costillas	43			
Extremidad Superior	Escápula	11	5	1	1
	Húmero	21	6	3	2
	Ulna	23	5	2	2
	Radio	11	3	3	2
	Escafolunar	2	1		

	Piramidal				
	Pisiforme				
	Hueso Magno				
	Ganchudo				
	Trapezio				
	Trapezoide				
	1 metacarpo				
	2 metacarpo	1	1		
	3 metacarpo				
	4 metacarpo	2	2		
	5metacarpo	2	1		
Extremidad Inferior	Báculo				
	Pelvis	18	3	1	1
	Sacro				
	Fémur	18	3	4	3
	Rótula	1	1		
	Tibia	17	4	3	2
	Fíbula	1	1		
	Calcáneo	1		1	
	Astrágalo				
	Escafoide				
	Cuboide				
	1 ^{er} Cuneiforme				
	2 ^o Cuneiforme				
	3 ^{er} Cuneiforme				
	1 metatarso				
	2 metatarso				
	3 metatarso	2	1		
	4 metatarso	2	1		
	5 metatarso				
	Sesamoideo	2			
1 ^a Falange	5			1	
2 ^a Falange	3				
3 ^a Falange	3				
Dentición	I ¹				
	I ₁	1	1		
	I ²	2		1	
	I ₂	1		1	
	I ³	3		2	
	I ₃				
	C ₁	11	3	2	2
	C ^s	7	1	2	1
	P ¹				
	P ₁				
	P ₃				
	P ₄	1	1		
	P ⁴	9	4	2	
	M ₁	9	4	2	
	M ¹	9	5		

	M ₂	6	3		
	M ²	10	4	1	
	M ₃	10	3	2	
TOTAL		384	6	5	3

Finalmente, es relevante advertir que todos los restos de pequeño tamaño, especialmente huesos del carpo y tarso están ausentes del conjunto. Tal distribución confirma la hipótesis de que los restos acumulados en Muniziaga fueron transportados y posteriormente depositados, en un recodo de la cavidad, por una corriente de agua. Posiblemente en tal punto, una esquina de la galería, permitiría la deposición de los elementos de mayor tamaño, mientras que los más ligeros, carpales, tarsales, metapodios y falanges continuarían siendo transportados. Esta explicación, a priori, contradictoria con la presencia de 79 restos dentales, podría ser correcta, ya que gran parte de los elementos mandibulares y maxilares, conservan pocas piezas dentales. La formación del depósito, pudo influir en que gran parte de ellos se desprendiesen una vez depositados en el lugar en que fueron hallados, mientras que otros pudieron ser transportados de manera individual desde una localización anterior.

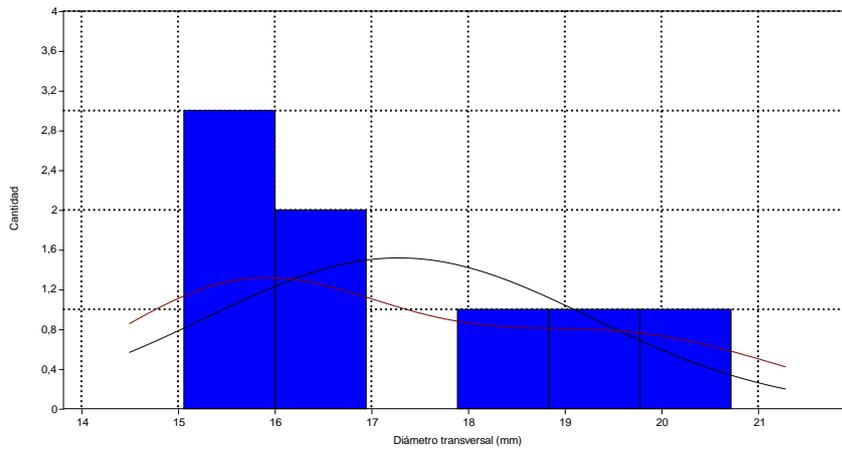
Dimorfismo sexual

Los elementos anatómicos con mayor dimorfismo sexual son los caninos. En Muniziaga hemos hallado once caninos inferiores (C_i) y cuatro superiores (C^s). Entre los primeros, ocho corresponden a animales adultos (MNI: 4) y cuatro a juveniles (MNI: 2). En el histograma realizado a partir del análisis de su diámetro transversal, hemos detectado la existencia de dos conjuntos, separados entre los 16,9 y los 18 mm. Esta división coincide con las observaciones realizadas para otros yacimientos de esta tesis doctoral, así como con los datos recogidos por otros investigadores en yacimientos de la Cornisa Cantábrica (Grandal, 1993; Torres, 1984).

El conjunto de menor tamaño, hembras (n: 5) se distribuye entre los 15,1 y los 16,9 mm, mientras que los machos, conjunto de mayor tamaño, abarca desde los 17,8 mm hasta los 20,6 mm.

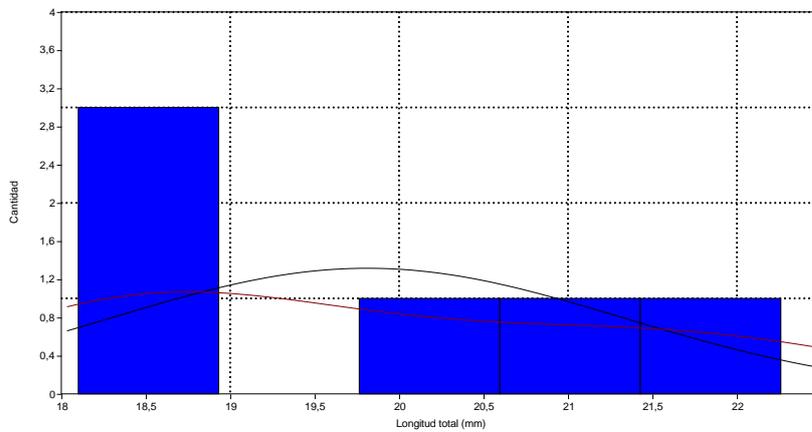
Con objeto de confirmar la distribución entre machos y hembras de Muniziaga, analizamos el dimorfismo sexual del cuarto premolar superior (P⁴) (n: 6), analizando la longitud total de los seis elementos presentes. A través de un histograma volvimos a constatar la existencia de hembras (18,2-18,9 mm) y machos (19,7-22,4 mm) en Muniziaga, estando compuesto cada grupo por tres elementos. En este caso, la distribución de hembras es más reducida que la de los machos. Esto nos permitió corroborar la existencia de dos grupos de animales separados entre sí, hembras y machos.

Figura 5.50: Dimorfismo sexual en el canino inferior (C_i)



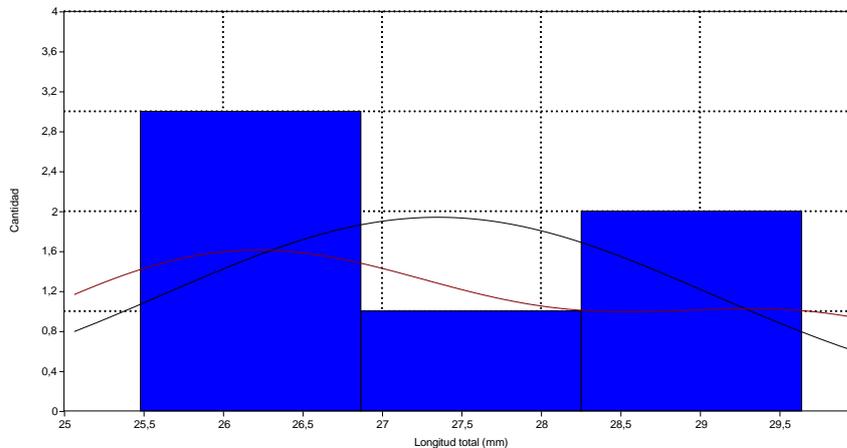
El diámetro transversal del C_i de Muniziaga muestra una mayor abundancia, entre los ejemplares adultos, de hembras (n: 5) que de machos (n: 3).

Figura 5.51: Dimorfismo sexual en el cuarto premolar superior (P⁴)



La distribución del P⁴ confirma la presencia de hembras y machos en Muniziaga

Figura 5.52: Dimorfismo sexual en el tercer molar inferior (M_3)



La longitud del tercer molar inferior (M_3) confirma la presencia de machos y hembras

Finalmente, realizamos el estudio de la longitud del tercer molar inferior (n: 6). Los datos obtenidos, certificaron la existencia de dos conjuntos, y de un tercer elemento de talla intermedia (26,8-28,3 mm).

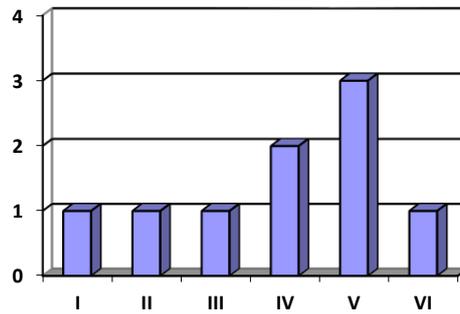
Debido a lo reducido de los restos disponibles por cada elemento analizado, sólo podemos sugerir la existencia de mayor cantidad de hembras que de machos en Muniziaga II, junto con un elemento no definible entre los M_3 , si bien los molares son los restos dentales menos dimórficos (Grandal, 1993).

Patrones de mortalidad

Para conocer la distribución de la población de *Ursus spelaeus* de la cueva de Muniziaga II, hemos recurrido al análisis de los patrones de edad. En este yacimiento hemos analizado los tres molares más abundantes: primer molar inferior (M_1 , n: 10), segundo molar superior (M^2 , n: 12) y el tercer molar inferior (M^3 , n: 10).

En el primer gráfico se muestra la división en grupos de edad de los restos de *Ursus spelaeus* a partir del primer molar inferior (M_1), se hace patente la existencia de una mayor cantidad de ejemplares adultos (grupos IV y V) que de animales juveniles (grupo I), subadultos (grupo II) y adultos jóvenes (grupo III). Esta distribución, difiere de la existente en el segundo molar superior (M^2) y el tercer molar inferior (M_3). En el M^2 los adultos jóvenes (III) representan la mayoría de los elementos, así mismo el diagrama obtenido a partir del grado de desgaste del tercer molar inferior (M_3), presenta una mayor cantidad de ejemplares subadultos (II) y adultos jóvenes (III) que las demás piezas analizadas.

Figura 5.53: Patrones de edad del primer molar inferior (M_1)



Esta compleja distribución, muestra la mayor abundancia de ejemplares adultos, frente a juveniles (I) y animales seniles (VI). La ausencia de los primeros, probablemente, como sucede en otros conjuntos analizados, esté relacionada con la formación del depósito. La acumulación diferencial, producida por el transporte hídrico, provocó un sesgo en el conjunto, en consecuencia los restos de animales adultos, más robustos y pesados fueron depositados en este contexto. Al mismo tiempo, los restos de juveniles (n: 1), más frágiles y de menor peso, fueron depositados o destruidos por efecto del mencionado proceso de remoción.

Figura 5.54: Patrones de edad del segundo molar superior (M^2)

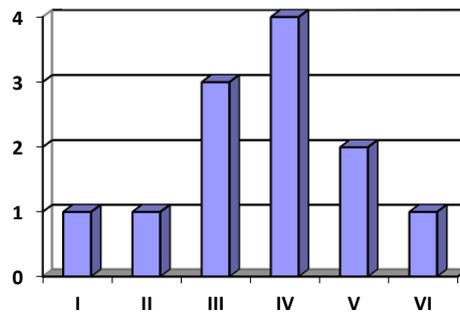
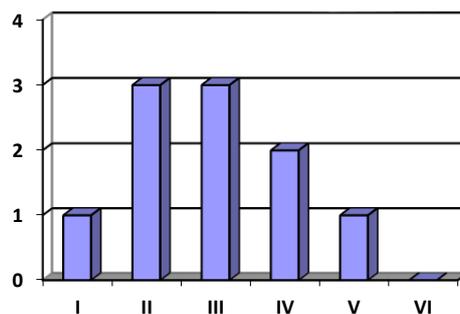


Figura 5.55: Patrones de edad del tercer molar (M_3)



Esta explicación sería coherente con la escasez de animales subadultos (II), este grupo de edad, habitualmente el más abundante debido a la alta tasa de mortalidad que padecía, posee una baja representación en el primer molar inferior (M_1). Posteriormente, en el segundo molar superior (M^2) y tercer molar inferior (M_3), se convierte, junto con los adultos jóvenes (III) en los elementos más frecuentes.

Sin embargo, son los ejemplares adultos (grupos IV y V), los animales que dominan la composición de Muniziaga. Como hemos explicado anteriormente, tal distribución, por otro lado poco habitual, estaría relacionada con la formación del depósito. Un desplazamiento consecuencia de la reactivación de una corriente hídrica, pudo acumular en un recodo de la galería principal restos de mayor tamaño, fundamentalmente elementos poscraneales y craneales, transportando otros restos más livianos, principalmente restos dentales aislados o elementos de animales juveniles.

5.5.4 Recapitulación / Recapitulation

Consideramos que los restos óseos de la cueva de Muniziaga II constituyen una interesante muestra, más si cabe en un entorno en el que los yacimientos arqueopaleontológicos no son abundantes (Torres *et al.*, 2001), como otras áreas adyacentes, ya sea la zona oriental (Pinto Llona, *et al.*, 2005; Grandal, 1993) u occidental de la Cornisa Cantábrica (Altuna, 1973; Torres *et al.*, 2007; Villaluenga, 2009).

El estudio y análisis de este conjunto, nos ha permitido certificar que éste conjunto fue formado como consecuencia de un proceso de transporte hídrico. La reactivación de una corriente desplazó los restos óseos hasta un recodo de la galería, en el que se acumularon huesos de, *Ursus spelaeus*, *Cervus elaphus* y *Panthera sp.*, junto con bloques calizos y una matriz arcillosa. Todo ello, creó un caos de restos óseos inconexos y fracturados que fue hallado casualmente durante una exploración de la cueva por miembros del Grupo Espeleológico BURNIA.

Los restos recuperados (NRT: 445) son en su mayoría elementos de *Ursus spelaeus* (NR: 428). Hemos podido determinar a partir de esta muestra, como la población de osos que habitaba Muniziaga II se componía de hembras y sus crías, además de cierta cantidad de machos adultos. Sin embargo, los restos de juveniles son poco frecuentes, creando una acumulación con un importante porcentaje de animales adultos.

Esta estructura poblacional no es natural, ya que junto con la ausencia de restos de ejemplares juveniles, los elementos más livianos de los animales adultos, tales como, carpales y tarsales, están ausentes. Así mismo, este conjunto está compuesto en gran medida por restos apendiculares, huesos largos. Esta composición, junto con las evidencias tafonómicas (*trampling marks*), indican la existencia de procesos de desplazamiento y fractura producidos por la fractura de éstos elementos durante un evento de desplazamiento violento. Así mismo, las fracturas identificadas, en sentido

longitudinal gran parte de ellas, apunta al desplazamiento del material por una corriente de agua y su fractura al impactar con los bloques transportados o contra las paredes de la propia cavidad. Por otro lado, la presencia de arañazos (*scores*), cúspides (*pits*) y perforaciones (*punctures*), sobre estos restos, muestran la existencia de episodios puntuales de carroñeo sobre los restos de *Ursus spelaeus*, probablemente producidos por parte de otros osos.

L'ensemble osseux découvert dans la grotte de Muniziaga (San Pedro de Galdames, Biscaye) est composé de 445 restes, dont 428 sont d'*Ursus spelaeus*. Une série de quatre datations faites sur des dents d'*U. spelaeus* ont donné une moyenne de $52,2 \pm 4,2$ Ka. Nous considérons que les restes osseux forment un échantillon paléontologique intéressant, dans une zone (Ouest de la Biscaye) où ils n'abondent pas autant que dans la zone orientale (Gipuscoa) et occidentale (Cantabrie, Asturies) de la Corniche Cantabrique.

Les restes osseux appartiennent à des animaux morts dans la grotte, mais qui furent déplacés de leur contexte original. Nous avons pu déterminer la composition de la population d'*U. spelaeus* de Muniziaga, formée par des femelles et leurs petits (mais les restes juvéniles sont rares) ainsi que quelques mâles mûrs, présentant ainsi une accumulation caractérisée par des animaux adultes. D'autre part, la présence de *scores*, *pits* et de *punctures* nous montre qu'il y eut des épisodes de charognage sur des restes d'*U. spelaeus*, faits probablement par d'autres ours.

L'analyse de cet ensemble nous a permis de voir que sa formation s'est produite par une érosion hydrique. Un courant a en effet déplacé les restes osseux jusqu'à un diverticule où se sont accumulés des os d'*U. spelaeus*, de *Cervus elaphus* et de *Panthera spelaea*, ainsi que des blocs calcaires et une matrice argileuse.

Les preuves taphonomiques –fractures longitudinales des os provoquées en se heurtant contre les pierres- confirment l'existence d'un processus de déplacement. Nous pensons qu'il y eut d'abord une déposition dans un contexte sédimentaire argileux puis d'un dégagement provoqué par la réactivation du système hydrique de Muniziaga.

5.6 Illobi

La sima de Illobi albergaba en su interior una acumulación arqueozoológica única, compuesta al menos por 19 ejemplares de *Ursus arctos* que se precipitaron en el pozo situado al fondo de la galería superior de esta cavidad, o cuyos restos cayeron hasta ese lugar desde la galería superior, debido al pronunciado perfil del suelo de la cavidad.

La sima de Illobi se encuentra en el flanco Oeste del barranco de Illobi. Esta depresión corta transversalmente la Sierra de Aralar, en dirección sur hacia el interior del macizo montañoso, tratándose de un paso natural desde el valle de Arexe (Navarra). Las poblaciones más cercanas son Baraibar al noreste y Uharte-Arakil al sur.

La cavidad presenta un desarrollo de 2958m y alcanza una profundidad de -547m. En nuestro caso nos ocupan los primeros metros de la misma, (Puch, 1998). La boca de la cavidad apenas alcanza los 0,5m de diámetro, lo que contribuiría a dificultar el acceso y salida de la cavidad. En el interior se ampliándose paulatinamente, el recorrido es meandriforme con una importante inclinación hacia el interior, finalizado en una sima vertical de 46 metros de altura y 5m de diámetro (Etxeberria, 1995).

El conjunto de la Sima de Illobi ha podido ser contextualizado, mediante el método de Racemización de Aminoácidos, dataciones realizadas en el Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular (LEB) de la Escuela Superior de Ingenieros de Mina de Madrid. Por este método se obtuvieron tres dataciones sobre otras tantas piezas dentarias, dos segundos molares superiores (M^2) y un tercer incisivo superior (I^3). Los resultados fueron los siguientes: 54,8; 59,2 y 64,3 Ka, con una media de $59,4 \pm 3,2$ Ka. Así mismo, recientemente en colaboración con la Universidad de Estocolmo y el Museo de Ciencias Naturales de Suecia, se ha procedido a recoger ocho muestras para el estudio del ADN mitocondrial e Isótopos Estables de Illobi. Con este fin fueron extraídas muestras de las tres piezas dentales previamente mencionadas, de un canino inferior y de cuatro metapodios (dos quintos metacarpianos y dos quintos metatarsianos).

Esto nos ubica en el Pleistoceno Superior, periodo en el cual los yacimientos arqueopaleontológicos con restos de úrsidos son abundantes en la Cornisa Cantábrica (Villaluenga, 2009), de cronología más antigua que el yacimiento de Muniziaga ($52,2 \pm 4,2$ Ka). Sin embargo, gracias al estudio tafonómico realizado, fuimos capaces de identificar una serie de restos de cronología más reciente, posiblemente holocénica. Entre estos últimos, un fémur de un ejemplar subadulto presenta una marca de corte realizada por un útil metálico, lo que interpretamos como una prueba de la existencia de una acumulación prolongada en el tiempo y no sólo a lo largo del Pleistoceno Superior (Villaluenga, 2011).

5.6.1 Descripción de los niveles arqueológicos

La sima de Illobi carece de niveles arqueológicos, sin embargo los restos fueron recuperados en dos localizaciones distintas. El grueso de los restos fueron recuperados en la base de la sima en la que culmina la galería de entrada, sobre una superficie pedregosa, tras 46 metros de caída vertical. El segundo conjunto, compuesto por una docena de restos fue hallado al final de la galería de entrada, sobre la cornisa de la sima. Este emplazamiento hace que este conjunto carezca de contexto sedimentario, ya que todo él fue recuperado en la superficie de la cavidad.

5.6.2 Descripción del conjunto arqueozoológico

El conjunto arqueozoológico de Illobi (NRT: 980) está compuesto casi exclusivamente por restos de *Ursus arctos* (NR: 952, MNI: 19, 97%). Los demás restos corresponden a

un ejemplar de *Vulpes vulpes* (NR: 4) y a dos adultos y un subadulto de *Capra pyrenaica* (NR: 24).

Debido a su localización, estos restos han sufrido la acción de distintos agentes, tanto biológicos, cómo físicos. Sobre estos restos hemos podido identificar diversas alteraciones, desde evidencias de combustión a alteraciones producidas por roedores, pasando por el estudio de las patologías óseas existentes sobre los restos de los propios osos, principalmente debidas a la existencia de traumatismos y recrecimientos óseos.

Dentro de los mencionados, fenómenos físicos, la disolución provocada por la acción del agua es el fenómeno más abundante. Dado que Illobi se encuentra en el macizo kárstico de Aralar, el cual se encuentra altamente meteorizado, las múltiples filtraciones existentes desde la superficie, provocaron un constante goteo, el cual se ve incrementado en época de lluvias (Etxeberria, 1995)

Disolución hídrica

Etxeberria (1995) realizó un detallado análisis acerca de las particulares alteraciones provocadas por el goteo. Éste autor explicaba la particular degradación sufrida por algunos de los metapodios y falanges. Como consecuencia del encharcamiento permanente de algunos puntos del fondo de la sima, estos huesos permanecieron sumergidos durante prolongados periodos. Esto, unido al efecto del goteo y a la fuerza tractora provocada por las gotas de agua al caer sobre las láminas de agua, unido a las aristas de las rocas sobre las que se apoyaban los restos y a la acidez del agua, produjeron un micro movimiento en las falanges y metapodios que provocó una erosión parcial de estos huesos, de características muy particulares.

Así mismo, la acidez del agua, se debe a la existencia de ácido carbónico en el agua. Éste es originado por la reacción del anhídrido carbónico, liberado durante la descomposición cadavérica, y el agua presente en la cueva. Este ácido, actúa a modo de agente corrosivo de la materia ósea. Ésta combinación de factores físicos y químicos, agravaron los efectos de la tracción mecánica y erosión creada por el constante rozamiento de metapodios y falanges (Blasco 1992; Yravedra, 2006).

Fracturas

Una segunda alteración entre el material de Illobi, son las fracturas. En este caso, son de nuestro interés aquellas que ocurrieron sobre hueso fresco, ya que podrían indicar que animales vivos se precipitaron al fondo de la sima, pereciendo a consecuencia de los traumatismos originados por una caída de ese tipo.

Estos traumatismos producen fracturas de morfología espiral o espiriformes (Waldron, 2008). Éstas son más frecuentes en las extremidades, en el caso de Illobi, la caída desde una altura de 46 metros producía la muerte del animal a consecuencia del impacto sufrido. Esta hipótesis quedó demostrada al hallar un mínimo de tres ejemplares en posición anatómica, víctimas de la fatal caída (Etxeberria, 1995).

Así mismo, durante la exploración del sistema kárstico de Illobi, miembros del grupo espeleológico Satorrak, localizaron otros restos de *U. arctos*, en pisos inferiores de este sistema kárstico. Dado lo improbable de la supervivencia de algún animal a tal caída, el hallazgo de restos inconexos ha de deberse a la existencia de un transporte mecánico desde el fondo de la sima, ya sea por gravedad o por un evento de transporte hídrico, estos restos fueron desplazados un piso por debajo del punto del hallazgo principal.

Figura 5.56: Fractura post-mortem



Perforación sobre el cráneo I-214, provocada por la caída de un bloque.

Otro tipo de fractura, son las producidas *post-mortem* como consecuencia del desprendimiento de piedras desde la zona superior de la cavidad. Así mismo, también es posible que restos óseos depositados en la galería superior, se fracturasen al caer al fondo de la sima. Este tipo de fracturas difieren de las anteriores, ya que al producirse con posterioridad a la muerte del animal, presentan una apariencia astillada y su localización es aleatoria.

Modificaciones antrópicas

Las alteraciones producidas por diversos agentes biológicos son más frecuentes y variadas que las producidas por fenómenos físicos. Destacan, por su singularidad en un contexto paleontológico, las alteraciones producidas por los seres humanos. En Illobi, hemos podido identificar algunos fragmentos óseos (especialmente vértebras) con trazas de combustión, las cuales podrían haberse producido tiempo después de la muerte del animal. Los restos quemados ascienden a 14 elementos: tibia, fémur, ulna, pelvis y diez vértebras. En todos los casos la combustión se limita a una porción del hueso, nos hace pensar en un episodio puntual, durante el cual cierta cantidad de elementos, probablemente todos ellos pertenecientes a un único ejemplar subadulto, fueron afectados por un fuego que se realizó en la galería superior.

Figura 5.57: Vertebra parcialmente quemada



Vertebra de *Ursus arctos* con signos de combustión (lado derecho)

Modificaciones producidas por los osos

Otro tipo de destrucciones son las producidas por los propios osos al carroñear los restos de otros individuos previamente muertos. Este tipo de alteraciones, han sido descritas en otras cuevas en las que *Ursus arctos* quedaron atrapados (Cregut & Fosse, 2001). Hemos podido constatar la existencia de abundantes marcas de consumo, especialmente sobre elementos apendiculares. Como explicamos previamente, esta misma clase de alteraciones sobre restos de *Ursus spelaeus*, son producidas por los propios osos al consumir los restos de sus congéneres. Los osos, adaptados a una dieta omnívora no poseen la capacidad de fracturar los huesos de mayor tamaño. Por ello, proceden a desarticular las extremidades mediante el mordisqueo constante de las epífisis.

Este comportamiento queda claramente reflejado en las destrucciones provocadas en los elementos apendiculares. En Illobi, contamos con una amplia colección de restos, sin embargo, son las alteraciones en las epífisis de fémur y húmero, las que mejores ejemplos nos ofrecen sobre la evolución de este tipo de modificaciones. Gracias a la muestra de Illobi y a los casos aislados detectados en los demás yacimientos que hemos analizado, ha sido posible describir los distintos grados de destrucción.

En el húmero, el consumo se inicia por la epífisis proximal, llegando a destruir el tercio proximal del hueso. Posteriormente, se reproduce la desarticulación del codo, para ello, tiene lugar el mordisqueo (*gnawed*) del olocráneo de la ulna y la cara ventral de la epífisis distal del húmero. Así mismo, ocasionalmente, en este proceso ocurriría la destrucción de la cabeza del radio.

En la extremidad inferior, la destrucción se inicia en la cabeza del fémur, esta padece l roído (*scores*) y mordisqueo (*gnawed*) con objeto de desarticular fémur y pelvis. Así mismo, hemos detectado como la cabeza del fémur es más frecuentemente destruida entre los *Ursus arctos* que en los *Ursus spelaeus*, estos últimos proceden a roer el cuello del fémur, justo bajo la superficie articular de la cabeza. En los restos de oso pardo, la fractura de la cabeza del fémur a la altura del cuello es más frecuente. Esta diferente tipo de fractura, pudiera deberse a una diferencia en el patrón de consumo o simplemente a la mayor robustez de los restos de *Ursus spelaeus*.

En una segunda fase, al igual que en el húmero, comienza el consumo y la separación del fémur y tibia, en este proceso será destruida la epífisis distal del fémur, así como la epífisis proximal de la tibia. Esta última suele presentar marcas de mordisqueo (*gnawed*) o el roído alrededor de la epífisis proximal. Así mismo, el elemento intermediario entre ambos huesos apendiculares, la rótula suele presentar evidentes signos de consumo, siendo los más corrientes el roído alrededor de todo su diámetro o su fractura. Esta última es la más evidente, ya que si ha sido mordida, en muchas ocasiones es posible observar una serie de surcos paralelos, marcas en negativo de las incisiones de los dientes.

Figura 5.58: Fases de destrucción del húmero





Las diversas fases de destrucción del húmero indican la existencia de múltiples episodios de carroñeo con distinto grado de intensidad.

Figura 5.59: Fases de destrucción del fémur





Diversas etapas de destrucción sobre fémures de *Ursus arctos* del yacimiento de Illobi

Otras alteraciones producidas durante estos episodios de consumo, son la existencia de marcas, cúspides, arañazos y perforaciones (*pits, scores y punctures*), presentes en otros elementos anatómicos distintos a los restos apendiculares, sobre los que también se producen. Las vértebras y en particular el cuerpo de éstas es un elemento ideal sobre el que detectar alteraciones de este tipo. Creemos que estas modificaciones se producirían durante el consumo de las partes blandas de la cavidad torácica. Dado que las costillas son más frágiles y se encuentran en medio del tórax, éstas serían habitualmente fracturadas y destruidas. Las vértebras, sin embargo, no serían ingeridas y sólo en algunos casos serían mordidas dejando claras impresiones en su cuerpo, al tratarse de una zona con una estructura ósea esponjosa y adecuada a conservar marcas de esta naturaleza.

Figura 5.60: Vertebra torácica de *Ursus arctos* con *punctures*



Patologías

Junto con las destrucciones producidas por episodios de carroñeo, existen otro tipo de alteraciones patológicas en el material de *Ursus arctos* de Illobi. Algunas de ellas, han sido anteriormente descritas en restos de *U. spelaeus* e incluso sobre restos osteológicos humanos. Son fracturas y malformaciones, estas últimas surgidas como consecuencia de la avanzada edad de estos animales (Stiner et al., 1998; Pinto et al., 2005; Waldron, 2008).

Entre el material de Illobi, hemos documentado la existencia de antiguas fracturas. En este apartado destacan las fracturas en costillas, algunas de ellas al soldarse incorrectamente desarrollaron una callosidad en el punto de fractura. Entre las patologías más frecuentes hemos hallado varios casos de osteogenia anómala, en vértebras, dorsales y lumbares. Así mismo, es frecuente la presencia de anomalías en la superficie discal, pero más comunes son las malformaciones en la superficie y apófisis craneales. Así mismo, en un sólo caso nos encontramos con orificios en la superficie ósea, mientras que la existencia de excrecencias óseas anómalas es más corriente.

A nivel de la cintura pelviana, existen dos casos de unión anómala entre distintos elementos. El primero consiste en la fusión entre la última vértebra lumbar y la primera vértebra sacra, tal es el nivel de unión que existen dificultades para diferenciar ambas (Lyman, 2008). En el segundo caso, la anomalía se encuentra en la unión del sacro con ambas hemipelvis, creando un solo cuerpo, al que se ha de sumar la fusión de la cara caudal de la última vértebra lumbar con la superficie articular del sacro.

Figura 5.61: Excrecencia ósea anómala sobre vértebra de *Ursus arctos*



En la extremidad inferior destaca el fémur, por el número de patologías documentadas. Existen en ambas epífisis ejemplos de osteogenia anómala. La cabeza del fémur presenta una serie de “osteofitos lobulados”, estos recrecimientos óseos, sobrepasan el borde inferior de la cabeza del fémur. Un claro ejemplo lo encontramos en el fémur I100. Así mismo, sobre la epífisis inferior, otro ribete osteofítico se desarrolló en la parte superior de la epífisis distal, fémur I99. Posiblemente, ambas alteraciones fuesen consecuencia del desgaste de la articulación (Pinto et al., 2005).

Figura 5.62: Unión patológica de la pelvis y sacro



Unión anómala de ambas hemipelvis con el sacro y fusión parcial de la última vértebra lumbar.

Son varios los metapodios y falanges con osteoartritis (Stiner et alii, 1998, Waldron, 2008). Esta malformación afecta principalmente a la cara superior de la diáfisis pero también alcanza en algunos casos a la cara ventral. En las falanges, las patologías son menos frecuentes, si bien como en una primera falange (I192) ha sido detecto un defecto osteofítico en la diáfisis medio-distal. En este caso el recrecimiento óseo sólo se aprecia en ambos laterales del hueso, no así en la zona craneal, plantar o articular, teniendo como consecuencia el ensanchamiento de la falange.

Figura 5.63: Excrecencias óseas anómalas en forma de “osteofitos”



Formaciones óseas anómalas sobre las superficies articulares de dos fémures de *Ursus arctos* (I100 e I99)

Figura 5.64: Osteoartritis sobre falange de *Ursus arctos*



Primera falange de *Ursus arctos* con recrecimiento óseo anómalo en los laterales de la diáfisis.

Para concluir con las alteraciones presentes entre el material de *Ursus arctos* de Illobi, hemos detectado dos agentes poco usuales, roedores e insectos, ambos modificaron algunos de los restos de *Ursus arctos* existentes en Illobi.

Las marcas producidas por los roedores, son en todos los yacimientos estudiados, poco frecuentes pero muy características. En Illobi, sólo hemos identificado una costilla sobre cuyo borde lateral se han conservado una serie de marcas paralelas producidas por alguna especie de roedor. Suponemos, dada la inaccesibilidad de la sima, que esta alteración debió suceder en la galería superior y que posteriormente, este fragmento de costilla de 17 cm de longitud, se deslizó hasta caer al fondo de la sima.

Así mismo, en Illobi existen otro tipo de alteraciones, se trata de modificaciones producidas por insectos. Las modificaciones producidas por insectos son frecuentes, sin embargo, este tipo de modificación y la identificación de las especies causantes, ha sido un tema poco tratado en Arqueozoología (Huchet et al., 2010).

Figura 5.65: Costilla de *Ursus arctos* con alteraciones producidas por roedores



La alteración identificada en el centro de la imagen fue producida por los incisivos de un roedor

Algunos insectos, en su estado larval, se alimentan de carne, sin embargo otras formas también son capaces de horadar los huesos y alimentarse de la médula ósea y grasa acumulada en el tejido esponjoso. Estas últimas, sí es posible llegar a identificar las alteraciones provocadas por insectos que llegaron a perforar y consumir el tejido

esponjoso de los huesos (especialmente tejido de las epífisis de los huesos apendiculares y vértebras). La determinación de la especie que pudo desarrollar tal destrucción es compleja (Huchet, Com. personal), sin embargo, tal clase de modificaciones están producidas por la familia *Dermestidae*, grupo de coleópteros cuyas larvas se alimentan de los paquetes musculares o médula ósea y materia grasa albergada en la parte esponjosa de los tejidos. Así mismo, estos animales en la fase previa a la metamorfosis excavan galerías, habitualmente en el suelo, pero también en algunos casos en los propios huesos, produciendo una serie de orificios y galerías, como los documentados en algunos de los restos óseos de Illobi (Schweizer, 1999; West & Hasiotis, 2007).

Figura 5.66: Húmero de *Ursus arctos* con destrucciones provocadas por insectos



Las perforaciones existentes en la epífisis proximal se extienden por el tejido esponjoso creando cámaras y túneles en su interior. En la imagen podemos observar la entrada de dos de estos orificios y una galería parcialmente colapsada.

5.6.3 Los úrsidos de la sima de Illobi

El conjunto de restos de *Ursus arctos* de Illobi asciende a 952 restos, entre los que hemos identificado 19 animales, de los que dos eran juveniles (MNI:2), ocho subadultos (MNI: 8), y nueve serían ejemplares adultos (MNI: 9).

Distribución taxonómica

La distribución taxonómica de los osos de Illobi es muy completa entre los restos poscraneales, como cabría esperar de una trampa natural en la que deberíamos hallar ejemplares completos o muy bien representados. Sin embargo, los restos dentales son relativamente escasos (n: 101), al considerar que se trata de una acumulación de 19 animales, de los cuales 17 tendrían la dentición completa, lo que equivaldría a un total potencial máxima de 578 piezas dentales (considerando dentro de la dentición de cada ejemplar la presencia de P_3 y P^3).

Así mismo, los restos de animales subadultos (n: 43) y juveniles (n: 19) son menos frecuentes que los de animales adultos (n: 233). Los primeros, ejemplares subadultos,

están representados por elementos apendiculares (n: 31), se trata de huesos largos, ya que los huesos del carpo (a excepción de un escafolunar y un pisiforme), tarso (salvo dos calcáneos y dos astrágalos) y metapodios (dos metacarpos y dos metatarsos) son muy escasos. Esta distribución deja en evidencia la existencia de un fenómeno de conservación diferencial en el que los elementos de pequeño y mediano tamaño se encuentran infra representados.

Los juveniles presentan una distribución poco corriente, con ausencia de restos craneales o del tronco superior. Todos los huesos proceden de la mitad inferior del tronco (n: 15), a excepción de cinco restos dentales, a través de los que se ha estimado la presencia de dos animales juveniles.

Tabla 5.22: Distribución taxonómica de los restos óseos de *Ursus arctos* de Illobi

<i>U. arctos</i>	Elemento anatómico	NR	MNI		
			adulto	subadulto	Juvenil
Cráneo	Cráneo	5	5		
	Mandíbula	17	9 dext	1 dext	--
Esqueleto Axial	Atlas	6	6	--	--
	Axis	4	4	--	--
	Vertebras	153	--	--	--
	Costillas	192 (ad 89/sub 29)	--	--	--
Extremidad Superior	Escápula	14	9	--	--
	Húmero	29	7 sin	8 sin	--
	Ulna	19	9 sin	2 dext	--
	Radio	19	7 dext	4 sub	--
	Escafolunar	8	3 d/s	1d/s	--
	Piramidal	4	2 d/s	--	--
	Pisiforme	6	3 dext	1 dext	
	Hueso Magno	2	1 d/s	--	--
	Ganchudo	4	2 d/s	--	--
	Trapezio	2	2 dext	--	--
	Trapezoide	2	2 sin	--	--
	1 metacarpo	5	4 dext	--	--
	2metacarpo	8	5 sin	--	--
	3 metacarpo	11	5 dext	2 dext	--
	4 metacarpo	10	6 dext	--	--
5metacarpo	13	7 sin	--	--	
Extremidad	Sesamoideo	2	--	--	--
	Báculo	5	5	--	--
	Pelvis	20	6 sin	8 dext	
	Fémur	38	8 dext	6 sin	2 s/d
	Rótula	8	5 dext	--	--
	Tibia	22	7 dext	3 sin	2 sin
	Fíbula	11	5 sin	1 s/d	1 s/d
	Calcáneo	12	4 sin	2 dext	1 s/d
	Astrágalo	11	4 dext	2 d/s	1 sin
	Escafoide	6	4 dext	--	--
	Cuboide	7	3 s/d	--	1 dext
	1 ^{er} Cuneiforme	2	1 dext	--	1 sin
	2 ^o Cuneiforme	3	1 dext	--	1 s/d
3 ^{er} Cuneiforme	4	1 s/d	--	1s/d	

inferior	1 metatarso	5	3 dext	1 dext	--
	2 metatarso	4	2 sin	--	1 dext
	3 metatarso	9	4 s/d	--	1 dext
	4 metatarso	13	6 sin	1 sin	1 s/n
	5 metatarso	9	6 dext	--	--
	1 ^a Falange	53 (50 ad/3sub)	--	--	--
	2 ^a Falange	17 ad	--	--	--
3 ^a Falange	17 ad	--	--	--	
Dentición	I ¹	1	1	--	--
	I ²	2	1 s/d	--	--
	I ³	3	2 sin	--	--
	I ₂	1	1	--	--
	C ₁	11	5 sin	--	1 sin
	C ^s	3	1 s/d	--	1 dext
	P ₂	1	1	--	--
	P ₃	1	1	--	--
	P ₄	8	4 s/d	--	--
	P ³	2	1 dext	--	1 sin
	P ⁴	8	4 s/d	--	--
	M ₁	10	7 dext	--	--
	M ₂	17	9 dext	--	--
	M ₃	7	4 sin	--	--
	M ¹	18	9 dext	--	1 s/d
M ²	18	8 sin	--	1 sin	
TOTAL (NR y MNI)		914	9	8	2

Nota: Sin= izquierda, Dext= derecha, s/d= izquierda o derecha, Ad= adulto, Sub= subadulto, Juv= juvenil.

Dimorfismo sexual

En el estudio del dimorfismo sexual en los osos de Illobi, hemos estudiado la distribución de las piezas dentales de los ejemplares adultos. Debido a que los conjuntos con grandes acumulaciones de *Ursus arctos* son escasos y dado que en Illobi sólo el canino inferior (C_i) presenta una cantidad de restos representativa, hemos optado por estudiar el dimorfismo sexual en todos los restos dentales que así lo permitían. Por otro lado, consideramos que este estudio será útil en un futuro, ya que los datos disponibles de este tipo, para el *Ursus arctos* son escasos, frecuentemente proceden del estudio de ejemplares recuperados de modo aislado y se trata de animales de muy diversas cronologías. Sin embargo, los restos de Illobi corresponden a animales de una misma población, si bien ésta acumulación pudo tener lugar en un prolongado lapso de tiempo, consideramos que los datos obtenidos, contribuirán a contextualizar las informaciones previamente publicadas y los futuros descubrimientos.

El diámetro transversal del canino inferior (DT) (C_i, n=10), oscila desde los 13,38 mm y los 16,22 mm. En Illobi, sólo ha sido identificada la presencia de una hembra adulta (I 155, DT: 13,78 mm), éste es un dato interesante al marcar un claro patrón de ocupación por parte de ejemplares macho adultos. El tamaño medio de los caninos inferiores de los machos es de 15'9 mm. Este valor es inferior a la de los yacimientos situados al norte del Pirineo. En los yacimientos del Mont Ventoux y Taubach, el tamaño medio de

hembras (DT: 14 mm) y machos (DT: 16-17 mm), es superior al del único resto de hembra y sólo los ejemplares de mayor talla son equiparables.

Sólo los ejemplares de la cueva de Biache, son similares en talla a los de Illobi (DT: 15 mm) (Cregut & Fosse, 2001). Si ampliamos este estudio comparativo, observamos como los ejemplares del sur de Inglaterra, del yacimiento inglés de Westbury, el diámetro medio sigue siendo mayor. Las hembras (DT: 14 mm), y machos (DT: 16-19,5 mm), de tamaño medio 17 mm (n: 5) superan a los restos de Illobi.

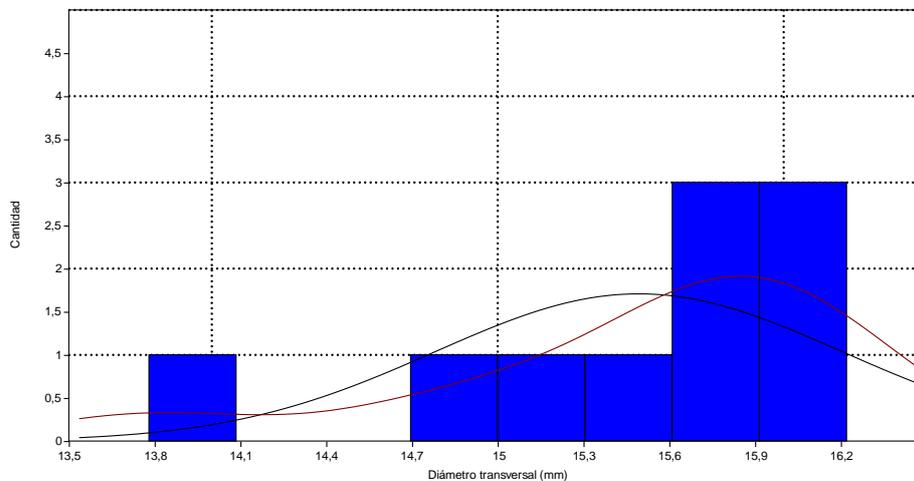
Procedentes del mismo contexto geográfico que los osos de Illobi, sector oriental de la Cornisa Cantábrica, Altuna (1973) analizó los restos de los *Ursus arctos* descubiertos hasta ese momento en el País Vasco. El estudio del diámetro transversal del canino inferior, desveló la existencia de animales de tamaños muy dispares. El pequeño tamaño del ejemplar 331, con tan sólo 11,4 mm de diámetro, contrasta con la talla del ejemplar 333, 18,5 mm.

Este último, sería muy superior a todos los ejemplares de Illobi y se encontraría entre los ejemplares ibéricos de mayor talla. El ejemplar de la cueva de Itxina-133 (Gorbea, Bizkaia), presenta un diámetro transversal de 16,3 y 16,7 mm (Castaños, 2002), lo que lo situaría entre los machos cantábricos de tamaño medio-alto. Finalmente, en la cueva de Saldarrañao (Burgos) los caninos inferiores de los machos, se situarían entre los 15,5 y 16,7 mm y los de las hembras entre los 12,1 y 14,4 mm. En la cueva de la Cuña (Burgos), el único registro es de 14,7 mm, tratándose de un macho de pequeño tamaño (Torres, 1979).

Limitar el estudio del dimorfismo sexual de Illobi al canino inferior, nos resultaba insuficiente. Por ello, para completar este análisis procedimos al análisis del resto de elementos dentales con más de diez restos: P^4 , M_1 , M^1 , M_2 y M^2 . Así mismo, este análisis, más allá de permitirnos determinar la distribución de la población de Illobi, nos permitirá conocer si tal y como sucede con los molares de los *Ursus spelaeus*, estas piezas también presentan un importante índice de solapamiento.

La longitud máxima del cuarto premolar (P^4) muestra la existencia de dos conjuntos. Uno de menor tamaño (14,64 y 15,50 mm) con una media de 15 mm, y un segundo conjunto (17,18 y 17,50 mm) con una longitud media de 17,3 mm. La muestra (n=9) analizada permite identificar dos conjuntos, hembras y machos, entre los que se sitúa una neta separación (15,3-17,2 mm), lo que parece dar validez al empleo de este elemento en los restos de *Ursus arctos* para sexar los restos estudiados.

Figura 5.67: Diámetro transversal del canino inferior (C_i) de Illobi

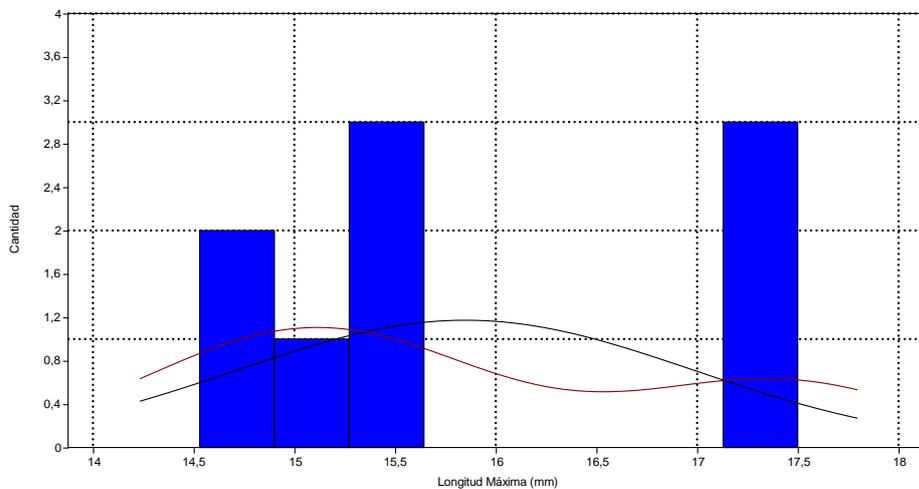


Diámetro transversal del canino inferior de los *Ursus arctos* de Illobi

Por otro lado, no existe gran cantidad de material comparativo, los ejemplares del área oriental de la Cornisa Cantábrica presentan una longitud entre los 14,4 mm del ejemplar Ak.1 y los 16,5 mm del ejemplar 334.4 (Altuna, 1973), lo cual significaría, empleando los restos de Illobi como referencia, que el primero corresponde a una hembra, y el segundo se hallaría en un punto intermedio, no siendo posible su determinación a partir del P⁴. En ITX-133 se conservaron ambos P⁴ con una longitud de 16,2 y 16,4 mm (Castaños, 2002), tratándose por tanto de un macho. Los conjuntos situados en la vertiente sur de la Cordillera cantábrica presentan unos valores de entre 14,6 y 17,2 mm en Saldarrañao y 15,5 y 17,5 mm para las dos piezas de La Cuña (Torres, 1979). Lo que implicaría la existencia de al menos de una hembra en Saldarrañao, correspondiendo el resto de mediadas a ejemplares masculinos.

La longitud del M¹ (n: 16) muestra la existencia de múltiples elementos de tamaño intermedio y por tanto, difícilmente determinables. Es posible identificar a las hembras (20,6-21 mm) y la existencia de un hiato entre los 21 y los 21,5 mm, que pudiera tratarse de una división aleatoria. Entre los 21,5-23,4 mm existen restos, especialmente los dos de menor tamaño (21,5-22,3 mm) no determinable, aunque los de mayor longitud (22,3-23,9 mm) pertenecen a machos. Altuna (1973) publicó unas medidas más reducidas que el tamaño mínimo de los individuos de Illobi, en los ejemplares 331 y 334.1 el primer molar superior constaba de 20,5 mm. Sin embargo, los ejemplares 333 y 334.4 (24,7 mm) son de mayor tamaño que los existentes en Illobi. Una vez más, los conjuntos de Saldarrañao, (V₁ 20,7- V_s 24 mm), La Cuña, (V₁ 24,3- V_s 24,4 mm) e Itxina-133 (22,2 mm) parecen mostrar la existencia de varios machos y una sola hembra. Por tanto, el primer molar superior presenta abundantes incertidumbres sobre su adscripción a uno u otro sexo.

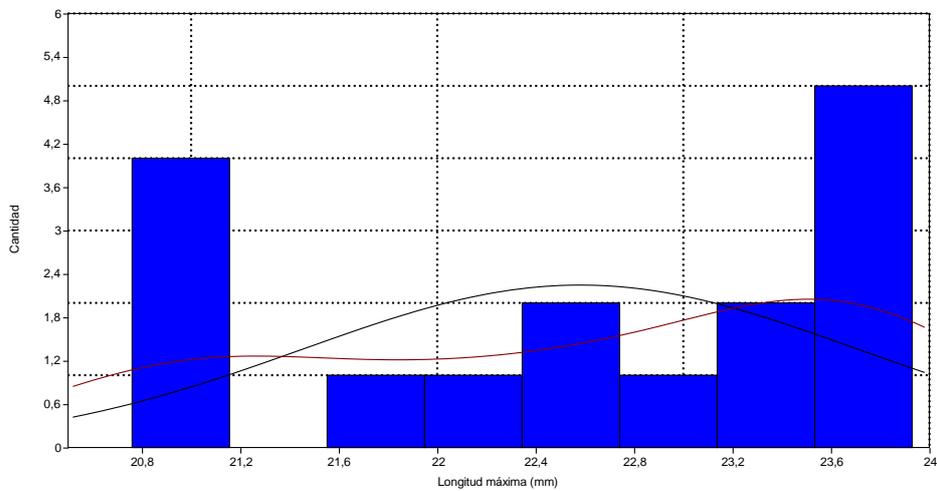
Figura 5.68: Longitud máxima del cuarto premolar superior (P⁴)



La longitud máxima del P⁴ muestra mayor frecuencia de hembras que de machos

El primer molar inferior (M₁) de los úrsidos de Illobi, destaca por tratarse de un elemento con un alto grado de dimorfismo sexual, donde es de reseñar el agrupamiento de elementos con una longitud próxima a los 23 mm. Ha sido posible identificar dos conjuntos, las hembras, se encuentran representadas por un solo elemento (L 20,24 mm) y machos (n: 9) con una amplia variabilidad (V₁ 22,58- V₅ 24,98 mm) con 23,5 mm de media. En los yacimientos burgaleses (Torres, 1979), el tamaño medio de las hembras varía entre los 22 y 24 mm de longitud. La longitud máxima del primer molar inferior, en Saldarrañao y La Cuña, de los machos sería de 26 mm, con una longitud máxima de 26,7 mm. En los yacimientos franceses del Mont Ventoux (Cregut & Fosse, 2001), los valores existentes van desde los 21,8 mm hasta el mayor ejemplar que alcanza los 26,7 mm. Finalmente, entre los *Ursus arctos* pleistocénicos identificados en los yacimientos tratados en esta tesis doctoral existen cuatro M₁, dos en el nivel IIIa de Lezetxiki (LT: 23,87 y 22,54 mm) y dos más en el nivel Sima de Labeko Koba (LT: 28,26 y 28,69 mm), siguiendo los criterios existentes en Illobi, estas cuatro piezas pertenecerían a machos, tratándose de los elementos de Labeko Koba de un ejemplar de una talla superior a la cualquier otro *Ursus arctos*.

Figura 5.69: Longitud máxima del primer molar superior (M¹)



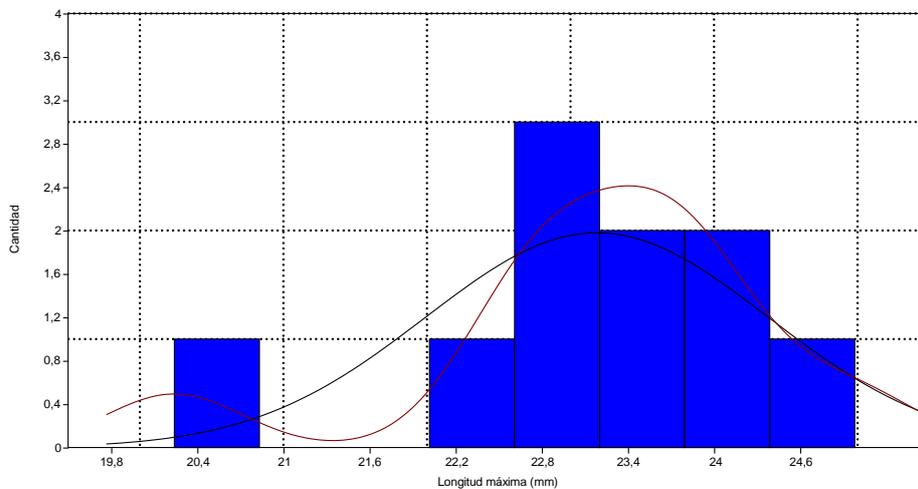
El dimorfismo sexual en el M¹ no es determinante, la existencia múltiples elementos de tamaño intermedio no permite asegurar que esta distribución corresponda con el dimorfismo sexual de los *Ursus arctos*.

Por tanto, la longitud máxima del primer molar inferior de Illobi, no sería sobresaliente, tratándose de un conjunto en el que los machos representan el 90% de la muestra, éstos son de un tamaño medio, viéndose superados por la mayoría de los restos de *Ursus arctos* pleistocénicos.

El segundo molar superior (M²) es una pieza empleada en muchos análisis, por su característica forma, la cual convierte a este molar en un elemento de fácil identificación y por su buen grado de conservación. En Illobi contamos con una muestra de 17 molares provenientes de ejemplares adultos.

El estudio de la longitud máxima de este elemento no ha sido concluyente, evidenciándose la existencia de un amplio solapamiento entre ambos sexos. La mayoría de los molares se sitúan en 34,4 mm de longitud, aunque existen piezas desde los 31,84 mm de longitud mínima, hasta los 39,08 mm de longitud máxima.

Figura 5.70: Longitud máxima en el primer molar inferior (M₁)



El primer molar superior, parece ser un elemento válida en el estudio del dimorfismo sexual de los *Ursus arctos*.

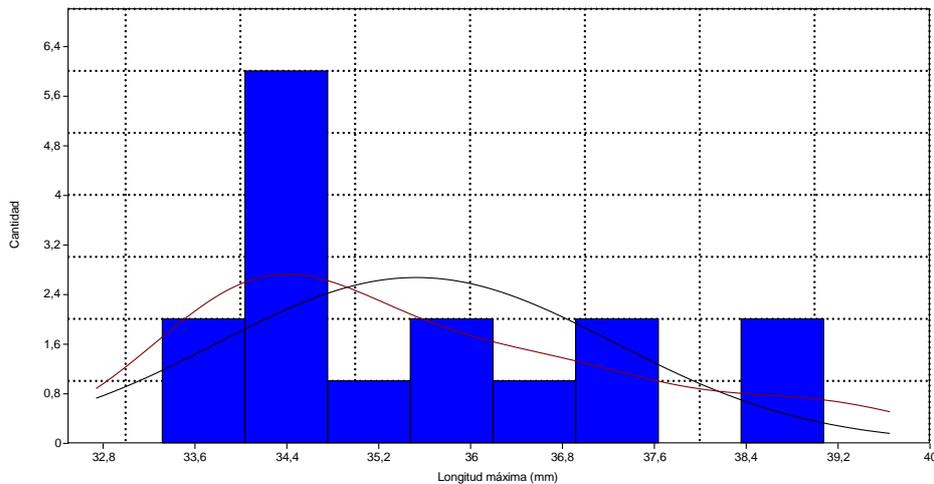
El histograma resultante, sólo nos permite identificar una mayor frecuencia en los elementos de menor tamaño (34,4 mm de longitud media). A partir del conjunto conservado en Illobi, no es posible determinar la pertenencia a uno u otro sexo de hasta seis molares de tamaño intermedio (34,8-37,7 mm). Sólo los elementos de mayor longitud (38,3-39,1 mm), los cuales se separan de los restos de tamaño intermedio por un hiato, pueden ser adscritos como pertenecientes a machos adultos. Haciendo uso de los datos descritos en Illobi, hemos podido establecer cómo dos M² de la secuencia clásica de Lezetxiki del nivel IIIa (LT: 34,02 mm) y IV (LT: 34,50 mm), pertenecerían a dos hembras.

En Illobi fueron recogidos 17 segundos molares inferiores, su longitud iba entre los 22,49 mm y los 26,04 mm, creando una representación claramente bimodal en la que ambos conjuntos (hembras y machos) se encuentran claramente diferenciados. El conjunto de menor tamaño, hembras, oscila entre los entre los 22,49 y 23,73 mm de longitud, con una media de 23,2 mm. El hiato entre ambos sexos (23,73-24,70 mm) es suficientemente nítido como determinar la ausencia de elementos indeterminados. Finalmente, los machos, forman un conjunto (24,70-26,1 mm) en el que más de la mitad de los elementos se concentran entre los 25,8 y los 26,1 mm.

En la revisión que realizamos para comparar los datos procedentes de Illobi, con otros conjuntos del norte peninsular y sur de Francia, hallamos que Altuna (1973), menciona la existencia de tres M² entre los osos por él estudiados. Éstos presentaban una longitud de 23, 23,3 y 23,5 mm, por tanto, según el gráfico descrito en Illobi, se trataría de tres hembras. Por otro lado, las medidas de ITX-133, presentan ciertas dudas, ya que un

elemento podría ser considerado indeterminado (24,4 mm), al situarse en el hiato existente entre ambos sexos. Sin embargo, el segundo molar (24,7 mm) encajaría con un macho de pequeño tamaño (Castaños, 2002). Debido a que, se trata de un único ejemplar, y gracias a la existencia del citado estudio morfométrico, sabemos que se trataba de un macho. Por tanto, a de contemplarse la posibilidad de que el tamaño de la longitud máxima del segundo molar superior, en los machos, pudiera ser más amplia de lo reflejado en Illobi.

Figura 5.71: Longitud máxima del segundo molar superior (M²)

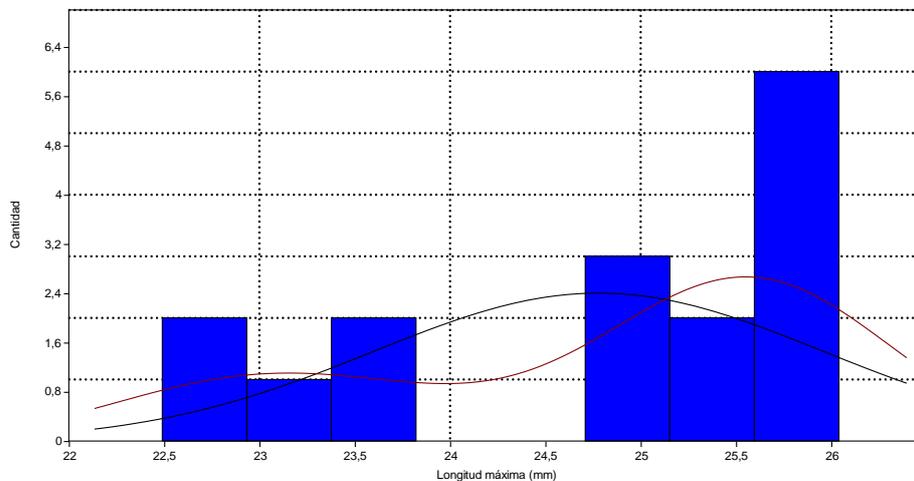


La longitud total del M² no es un buen criterio para determinar el dimorfismo sexual de los *Ursus arctos*. Sólo hemos podido determinar la pertenencia de ocho elementos de los 17 analizados. Otros seis molares eran de un tamaño intermedio entre hembras y machos, lo que hace imposible su asignación a uno u otro conjunto.

Así mismo, una segunda posibilidad es la existencia de una disminución de la talla entre los *Ursus arctos* pleistocénicos y holocénicos, estos últimos menores que sus predecesores. Esto nos obligaría a considerar la cronología (si no absoluta, sí relativa) de los restos de cada ejemplar sometido a estudio, tal vez debiéndose estudiar por separado los ejemplares pleistocénicos de aquellos holocénicos. Si este fuese el caso, el conjunto de Illobi, podría constituir una sólida base para el conocimiento de los *Ursus arctos* pleistocénicos del norte de la Península Ibérica y vertiente sur del Pirineo.

En Saldarrañao, por su parte, destaca la longitud máxima del molar de mayor tamaño (L: 27 mm), superior a cualquier otro ejemplar, lo cual implica que el espectro de tamaño para los machos de mayor tamaño, ha de ampliarse con respecto a lo reflejado por el conjunto de Illobi. Finalmente, los datos disponibles para La Cuña, indican la presencia de al menos un macho, 25,5 y 25,6 mm de tamaño medio (Torres, 1979).

Figura 5.72: Longitud máxima del segundo molar inferior (M₂)



Patrones de edad

Hemos realizado el análisis de aquellos premolares y molares con un mínimo de 8 piezas ($n=8$), estos han sido, P_4 , P^4 , M_1 , M^1 , M_2 , M^2 y M_3 . El análisis consta de un estudio a través de histogramas individuales para cada pieza, en los que se analiza el volumen de la muestra en relación al grado de desgaste. Este método ha sido ampliamente utilizado por diversos autores: Stiner (1994,1998), Andrews & Turner (1992) o Grandal (2001). Sin embargo, todos ellos trabajan sobre muestras de *U. spelaeus* o *U. deningeri* no existiendo análisis sobre materiales de *U. arctos*.

En el caso de Illobi, hemos analizado un total de 108 piezas repartidas en siete categorías, lo que convierte a Illobi en el conjunto con la muestra más amplia en este tipo de análisis. Hemos dividido los grados de desgaste en siete categorías (0-VI), la categoría 0 ha sido incluida debido a que entre los animales juveniles existe un conjunto de piezas que se encontraban recién erupcionados ($n: 11$) y sin desgaste alguno. Este tipo de elementos, están ausentes en cualquier otro yacimiento, sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con los *U. spelaeus*, no hemos documentado ningún elemento a incluir, más allá de la categoría V. Este hecho (también observado en otros restos no incluidos en este trabajo) podría ser una consecuencia del distinto tipo de dieta de ambas especie. Una dieta más vegetariana, en la que pudieran incluirse raíces, rizomas o parte leñosas, elementos vegetales en cuya estructura se incluye un importante componente silíceo, además de la ingesta de tierra que supone la ingesta de raíces y tubérculos (Bocherens et al. 1995; 2007; Nelson et al., 1998; Vila Taboada et al., 2001a, 2001b; Fernández-Mosquera et al., 2001; Lidén et al., 1999; López-González & Grandal d'Anglade, 2001). Este tipo de alimentación, pudo producir un desgaste más acusado en la dentición de los *Ursus spelaeus*. No siendo tan agudo en el caso de los

Ursus arctos, especie que pudiera haber seguido una dieta con menos elementos duros (Kurtén, 1968) o con un mayor componente cárnico (Clevenger & Purroy, 1991; Pinto, 2005; Bocherens et al., 2011). Por una u otra razón, el hecho es que la dentición de los osos pardo (comparando ejemplares de edades similares), presenta un menor desgaste que la de los osos de las cavernas.

Dentro de la categoría V, hemos situado 8 molares, pertenecientes a M¹ o M₂, mientras que no existe ningún ejemplo de animales seniles (VI). Es decir, existen ejemplares de *Ursus arctos*, con un alto desgaste dental, llegando a erosionar las cúspides de los molares pero no alcanzando a perforar las piezas dentales hasta dejar visible la dentina.

Figura 5.73: Desgaste dental en el cuarto premolar inferior P₄

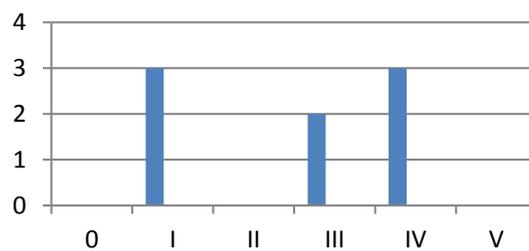


Figura 5.74: Desgaste dental en el cuarto premolar superior (P⁴)

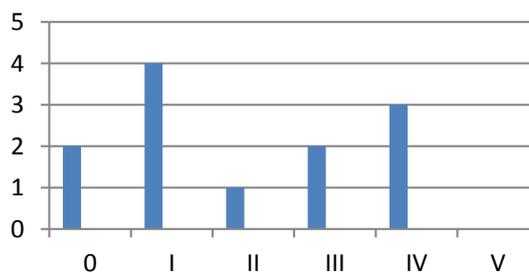
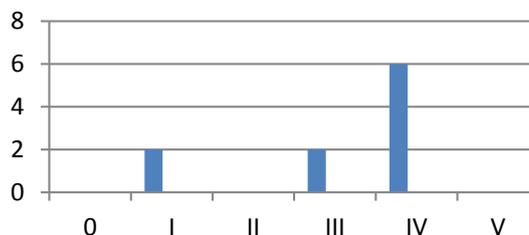


Figura 5.75: Desgaste dental en el primer molar inferior (M₁)



Así mismo, hemos constatado la existencia de un gradiente en el desgaste de las series dentales. Nos hemos encontrado con diversos ejemplos en los que el grado de desgaste es inferior en lo premolares (P₃ y P₄) que en los molares (M₁, M₂ y M₃). Hasta el

momento, esta característica no ha sido contemplada de manera sistemática, ya que cada premolar o molar, aun perteneciendo a un sólo individuo, es analizado de modo individual. En un futuro, esperamos poder evaluar esta característica de manera sistemática, ya que el análisis por separado de las piezas dentales puede ofrecer distintos grados de erosión en función de la situación de cada elemento en el maxilar y de la función realizada por cada pieza en el proceso de masticación.

En las piezas dentales de Illóbi, hemos reparado en la existencia de dos conjuntos. Ejemplares juveniles sin apenas desgaste apreciable o erosión muy leve (grupos 0 y I). Estas piezas están presentes en premolares y molares superiores. Un segundo grupo, está compuesto por animales adultos (grupos IV y V). Dentro de estas categorías se encuentran las demás piezas analizadas, indicando la presencia de animales de edad avanzada. Por tanto, creemos que entre los restos de Illóbi, se localizan ejemplares juveniles y subadultos, que corresponderían con ejemplares de entre 1 y 2 años de edad (Naves & Palomero 1993; Zofío et al., 1999; Grande del Brío et al., 2002) momento crítico en la vida de los plantígrados, al coincidir con la separación de sus madres y tener que afrontar por primera vez en solitario el periodo otoñal e invernal.

Figura 5.76: Desgaste dental en el primer molar superior (M¹)

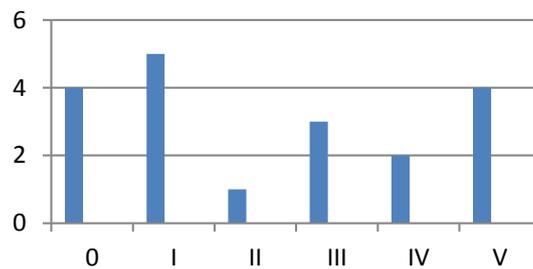


Figura 5.77: Desgaste dental en el segundo molar inferior (M₂)

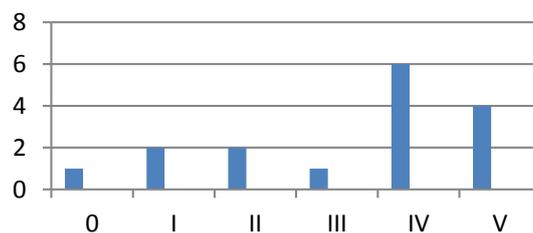


Figura 5.78: Desgaste dental en el segundo molar superior (M₂)

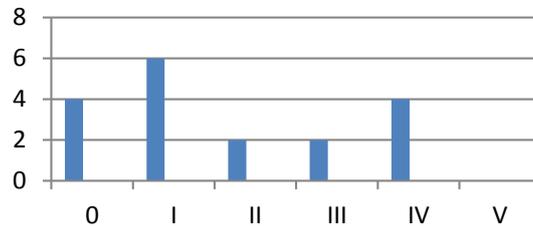
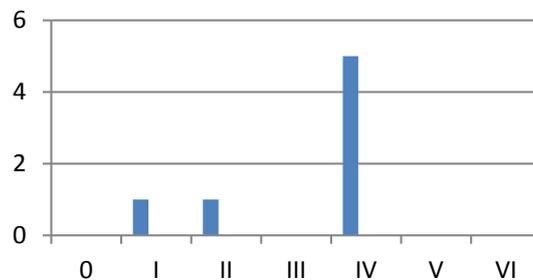


Figura 5.79: Desgaste dental en el tercer molar inferior (M₃)



El segundo conjunto corresponde a individuos adultos de edad media-alta (grupos IV-V). Este periodo es mucho más difícil de precisar en términos de edades absolutas, ya que la erosión varía en función del hábitat y dieta de cada ejemplar (Naves & Palomero, 1993). La falta de estudios detallados, acerca de la evolución del desgaste en la dentición del *U. arctos*, indica un posible patrón de desgaste distinto al del *Ursus spelaeus*. En consecuencia, podríamos hallarnos ante ejemplares de edad muy avanzada, que sin embargo no habrían desgastado las piezas dentales de la misma manera que el *U. spelaeus*. Esta hipótesis deberá ser ampliada en futuros estudios.

Finalmente, sólo queda por mencionar que el análisis de los patrones de edad de Illobi ha sido un instrumento válido para determinar los animales presentes en esta acumulación de restos. Por las características del depósito, una trampa natural, este no presenta una estructura de edades bien definida como ocurre en los yacimientos en los que los animales murieron de modo natural.

En Illobi la acumulación fue fortuita y por tanto no refleja la composición de una población, si no que se trata de una sucesión de eventos puntuales, tantos como ejemplares se precipitaron a la sima (MNI: 19), por lo que este análisis refleja la distribución de *Ursus arctos* pleistocénicos en el cantábrico oriental, así mismo, la situación y morfología de la cavidad, emplaza a mayor altitud que las empleadas por los

Ursus spelaeus durante el mismo periodo, podría ser reflejo de la competencia ecológica entre ambas especies. De este modo, los *Ursus arctos* se vieron desplazados a enclaves más abruptos o simplemente, al igual que sucede en la actualidad, no empleaban las cavidades tan asiduamente como parecía que hacían los osos de las cavernas.

5.6.4 Recapitulación /Récapitulation

En la sima de Illobi se produjo una acumulación muy particular, compuesta casi exclusivamente por restos de *Ursus arctos*. En la Cornisa Cantábrica, con cierta frecuencia son descubiertos esqueletos de estos animales en cuevas y simas, pero salvo en el caso de alguna hembra acompañada de sus crías, se trata del hallazgo de ejemplares aislados.

En Illobi, fue descubierta un conjunto formado por 952 restos óseos pertenecientes a diecinueve animales (MNI: 19). Tras estudiar el contexto en el que se hallaron, la mayor parte se encontró en el fondo de un salto de 46 metros, creemos que se trata de una acumulación producida por la suma de eventos puntuales. Es decir, a lo largo del tiempo, posiblemente milenios, los osos accedieron a esta cueva y algunos de ellos se precipitaron por este salto, mientras que otros, murieron en la galería superior y posteriormente sus restos se deslizaron hasta el fondo de la sima. Prueba de ello, es la existencia de fragmentos con signos de combustión, marcas de la acción de roedores y episodios de carroñeo. Posteriormente, a consecuencia de la pronunciada pendiente del suelo de la galería y al suelo arcilloso y húmedo, los restos terminaron por precipitarse al fondo del salto. Sin embargo, la cronología de los restos, nos lleva al Pleistoceno Superior, ya que las dataciones obtenidas por Racemización de Aminoácidos, sitúan esta acumulación entre los 64 Ka y los 59 Ka.

El análisis tafonómico ha mostrado la intervención de múltiples agentes, físicos y biológicos en la formación del conjunto. Entre los fenómenos físicos, la disolución hídrica ha afectado a múltiples restos, el emplazamiento de los restos, sobre una superficie de rocas y bajo el efecto de un fenómeno de goteo constante, produjo la disolución de parte de los restos. Así mismo, fue detectado un tipo de disolución particular, en puntos de encharcamiento, en los que la disolución se combinó con la acción mecánica del constante goteo y la erosión provocada por el reiterado rozamiento con las piedras que constituían el suelo de la cavidad.

Los agentes biológicos que intervinieron en la constitución del depósito fueron, humanos, roedores, insectos y los propios osos. Como hemos mencionado, los humanos, mediante el uso del fuego, dejaron su huella en algunas vértebras. Los roedores emplearon algunas costillas para desgastar sus incisivos, diversos insectos se alimentaron de los cadáveres en descomposición y diversas evidencias tafonómicas apuntan a que algunas carcasas fueron consumidas por algunos de sus congéneres.

El análisis detallado de los restos, nos ha permitido determinar la presencia de ejemplares adultos, subadultos y juveniles, de los cuales los primeros son los más abundantes. Debido a que Illobi es un conjunto inusual, procedimos al análisis integral de los restos dentales, con objeto de conocer con la mayor exactitud posible, el dimorfismo sexual y edad de los animales.

La escasez en alguno de los elementos no nos ha permitido estudiar todas las piezas dentales. El resultado obtenido, mostró como las hembras resultaron ser menos abundantes que los machos. La comparación con otros restos de *Ursus arctos* de la Cornisa cantábrica, sur de la Cordillera Cantábrica y Francia, nos ha permitido medir el tamaño de los animales presentes en Illobi. En líneas generales, se encontraban entre los ejemplares ibéricos de mayor tamaño, pero aun así, su tamaño sería inferior a algunos de los ejemplares del Holoceno inicial recuperados en el Mont Ventoux (Crégut & Fosse, 2001).

El estudio de los patrones de desgaste de los premolares y molares ha revelado varios datos de interés. En primer lugar, los restos dentales están escasamente representados los ejemplares juveniles, pero no así entre los restos poscraneales, entre los que los restos poscraneales sin epifisar son abundantes. En segundo lugar, el análisis del grado de desgaste, muestra la ausencia de animales seniles. Este hecho pudiera ser reflejo de una particularidad del desgaste dental de los *Ursus arctos*. Al ser animales con dieta más carnívora o al consumir elementos vegetales menos ricos en sílice, que los *Ursus spelaeus*, hizo que las piezas dentales sufriesen una abrasión menor. Por tanto, a pesar de tratarse de ejemplares de avanzada edad, éstos no llegarían a alcanzar el máximo grado de desgaste (VI), observado entre los osos de las cavernas. Otra posible hipótesis es una ausencia de animales seniles en la muestra de Illobi, circunstancia poco probable al tratarse de una muestra muy amplia.

Finalmente, mencionar la singularidad de esta muestra (NR: 952), por el momento la mayor de la Península Ibérica. Este hecho, nos ha permitido profundizar en el estudio tafonómico y arqueozoológico del *Ursus arctos*, cuyos restos se limitaban a hallazgos paleontológicos en la superficie de cuevas y simas o restos aislados descubiertos en contextos sedimentarios arqueo-paleontológicos.

Le gisement d'Illobi, situé dans la Sierra de Aralar (Navarre), présente une accumulation très particulière. Nous avons découvert dans cette grotte un ensemble formé de 952 restes appartenant à au moins 19 *Ursus arctos* (MNI : 19).

Après avoir étudié le contexte dans lequel ils furent retrouvés (au fond d'un précipice de 46 mètres de profondeur) et la composition archéozoologique des os, nous pensons qu'il s'agit d'une accumulation diachronique, produit de la somme d'événements ponctuels. Les restes datés présentent une chronologie commençant au Pléistocène

Supérieur (64,3 Ka), alors que les restes plus récents seraient Protohistoriques voire historiques.

Cependant, quelques os présentent des traces de combustion et d'altérations produites par des rongeurs, ce qui indique que certains ours ne sont pas morts dans le fond du gouffre. Au moins quelques-uns moururent dans la galerie supérieure, qui connecte avec l'entrée de la grotte et avec la partie supérieure du précipice. Comme cette galerie possède une pente prononcée et un sol argileux et humide, les restes finirent par tomber au fond du gouffre où ils furent finalement retrouvés.

L'analyse taphonomique a démontré des interventions produites par différents agents physiques et biologiques. Parmi les phénomènes physiques, nous notons que la dissolution hydrique affecta de nombreux restes, une action d'égouttement constant en a percé une partie, et enfin nous avons pu voir une dissolution mécanique des restes déposés dans des points inondés. Parmi les agents biologiques qui sont intervenus dans la constitution du dépôt, les principaux modificateurs furent les ours eux-mêmes, qui consommèrent à divers degrés les restes de leurs congénères. Les agents secondaires sont les humains, les rongeurs, les gastéropodes et les insectes.

Une analyse détaillée nous a permis de déterminer la présence d'exemplaires adultes (les plus nombreux), subadultes et juvéniles. Comme il s'agissait d'un ensemble inhabituel, nous avons procédé à l'analyse complète des restes dentaires dans le but de connaître le dimorphisme sexuel et l'âge des animaux accumulés.

Cependant, le manque de certains types d'éléments dentaires a rendu cette analyse réellement difficile. De plus, en fonction des types de dents étudiés, les femelles étaient dans certains cas les plus nombreuses alors que dans d'autres cas, les mâles étaient les plus représentés.

Pour pouvoir évaluer la taille des animaux d'Illobi, nous avons comparé leurs restes avec des exemplaires d'*Ursus arctos* provenant de sites français, de la Corniche Cantabrique et du Sud de la Cordillère Cantabrique. En général, il semble qu'ils faisaient partie des plus grands exemplaires ibériques, mais sans atteindre la taille des *Ursus arctos* de l'Holocène du Mont-Ventoux (Crégut & Fosse, 2001).

Finalement, l'étude des patrons d'usure des prémolaires et des molaires nous révèle plusieurs choses. D'une part, malgré la présence de restes postcrâniens d'exemplaires juvéniles, nous n'avons retrouvé aucun reste dentaire leur appartenant. D'autre part, si nous utilisons les mêmes références que pour une étude d'usure de dents d'*Ursus spelaeus*, nous ne notons aucun animal sénile. Cependant, il pourrait s'agir d'une particularité de l'usure dentaire de l'*Ursus arctos*, puisque celui-ci a un régime plus carnivore que l'*Ursus spelaeus*, et que l'abrasion des dents était par conséquent moins forte. Les dents des exemplaires séniles d'*Ursus arctos* n'arriveraient donc jamais au niveau maximum d'usure (VI) comme chez les ours des cavernes. Sachant qu'il s'agit

d'un échantillon particulièrement grand, l'hypothèse d'une absence aléatoire d'animaux âgés est très peu probable.

Pour finir, nous devons signaler la singularité de cet ensemble (NR : 952) qui est le plus grand de la Péninsule Ibérique, ce qui nous a permis d'approfondir notre étude taphonomique et archéozoologique de *Ursus arctos*, qui jusqu'ici, se retrouvait en général dans des découvertes paléontologiques de superficie de grottes et de gouffre, ou bien de manière isolée dans des contextes sédimentaires archéopaléontologiques.

CAPÍTULO VI/
CHAPTER VI:
DISCUSIÓN /
DISCUSSION

6.1 Introducción / Introduction

En este capítulo deseamos presentar con claridad las aportaciones de esta Tesis Doctoral al mejor conocimiento de la Prehistoria en la Cornisa Cantábrica en general y al estudio de los úrsidos del Pleistoceno y Holoceno en particular, lo que nos ha permitido conocer en más profundidad un fenómeno que ha pasado desapercibido, el de las ocupaciones alternativas entre humanos y carnívoros en yacimientos arqueo-paleontológicos.

Este tipo de yacimientos no han sido valorados en su justa medida a lo largo de los trabajos arqueozoológicos y prehistóricos. Hasta la aparición de la Tafonomía en los años 80 del siglo XX, no se advirtió que algunos conjuntos, especialmente en cronologías del Paleolítico Medio e Inferior, fueron habitados no sólo por grupos de humanos, como revelaban los conjuntos de industria lítica, si no que alternativamente eran habitados por otras especies de carnívoros. En el norte de la Península Ibérica y en Europa, esta alternancia se produjo especialmente con los osos de las cavernas (*Ursus spelaeus*) a lo largo del Pleistoceno Superior y hasta la extinción de esta especie (24.000BP).

A lo largo de esta Tesis Doctoral hemos desarrollado esta hipótesis sobre un total de siete yacimientos, repartidos en ocho secuencias estratigráficas, en las que era conocida la abundancia de restos de *Ursus spelaeus*. El periodo analizado ha oscilado entre el Pleistoceno Medio final y el Holoceno inicial. Los contextos analizados han sido varios, desde cavidades con prolongadas secuencias estratigráficas que abarcaban la totalidad o gran parte de esta cronología y diversos periodos culturales: Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba y Ekain, hasta conjuntos paleontológicos, con variable cantidad de restos óseos: Illobi o Muniziaga

Ce chapitre a pour but de présenter les apports de cette thèse doctorale pour une meilleure connaissance de la Préhistoire de la Corniche Cantabrique et plus particulièrement des ursidés de Pléistocène et de l'Holocène. Cette recherche nous a permis de connaître plus profondément un phénomène passé inaperçu pendant longtemps : les occupations alternantes entre carnivores et êtres humains des sites archéopaleontologiques.

Ces gisements n'ont pas été évalués à leur juste mesure dans les travaux archéozoologiques et préhistoriques. Jusqu'aux années 80, quand commencèrent les premiers travaux de Taphonomie, personne ne se rendait compte que certains sites archéologiques (en particulier du Paléolithique Moyen et du Paléolithique inférieur) n'étaient pas seulement habités par des groupes humains (comme le révèlent les ensembles d'industrie lithique) mais aussi par d'autres espèces de carnivores, de manière alternée. Dans le Nord de la Péninsule Ibérique et certaines régions européennes, cette alternance s'est particulièrement produite avec des ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) tout au long du Pléistocène Supérieur et jusqu'à l'extinction de cette espèce (24.000 BP).

Pendant la recherche, nous avons appliqué cette hypothèse sur un total de sept gisements, répartis en huit séquences stratigraphiques, où l'on retrouve des restes d'*Ursus spelaeus* de manière abondante. La période analysée oscille entre le Pléistocène Moyen Final et l'Holocène Initial. Les contextes sont variés : d'une part, des grottes présentant des séquences stratigraphiques prolongées qui couvrent une grande partie voire la totalité de cette chronologie et différentes périodes culturelles (Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba et Ekain), et d'autre part, des ensembles paléontologiques présentant des quantités variables de restes osseux (Illobi et Muniziaga).

6.2 Discusión / Discussion

El objetivo de este apartado es entrecruzar la información obtenida de los análisis taxonómicos y tafonómicos de esta tesis doctoral, con aquellos datos disponibles para yacimientos situados en la Cornisa Cantábrica y sur de Francia. En el transcurso de los capítulos anteriores hemos tratado de recrear el marco de estudio previo a esta Tesis Doctoral. Así mismo, hemos recopilado y analizado los trabajos previos realizados en la Península Ibérica y sur de Francia, acerca del estudio de los ecosistemas (Brugal & Yravedra, 2005), yacimientos con presencia de úrsidos y ocupaciones humanas efímeras (Brugal et al., 2006), durante el Pleistoceno Superior. Finalmente, hemos tratado de presentar los datos obtenidos durante los últimos cinco años de investigación.

A lo largo de esta Tesis Doctoral, hemos analizado la composición taxonómica y tafonómica de un conjunto de yacimientos situados en el extremo oriental de la Cornisa Cantábrica. Los niveles en ellos depositados se prolongan desde el Pleistoceno Superior inicial, hasta el Holoceno inicial. Hemos tomado la presencia de úrsidos (*Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*) como nexo de unión en todos ellos, así mismo hemos comprobado la existencia de ocupaciones alternantes (carnívoros-humanos) en cinco de ellos.

Durante las dos últimas décadas, en paralelo al desarrollo de la Tafonomía, han aumentado la cantidad de yacimientos en los que han sido identificados casos de interacción entre carnívoros y humanos. Este fenómeno, posee un carácter global. cronológicamente está presente desde el Pleistoceno Inferior, en la Cuenca de Guadix-Baza (Espigares et al., 2010; Garrido et al., 2010). Durante el Pleistoceno Medio, en yacimientos al aire libre, Torralba y Ambrona (Santonja, 1989) o Áridos (Santonja et al., 2001). En la costa mediterránea la cueva de Bolomor (Blasco & Peris, 2010), en el interior peninsular la Sierra de Atapuerca (Rosell et al., 2010; Cáceres et al., 2010) o la cueva de Obón (Cuenca et al., 2010). Finalmente, en la cara norte del Pirineo, secuencias como la de la Caune de l'Aragó (Hanquet & Desclaux, 2011) son ejemplos de este fenómeno de interacciones.

Durante el Pleistoceno Superior, los yacimientos con acumulaciones producidas por humanos y carnívoros se vuelven mucho más abundantes, sin duda, como consecuencia

de una mayor cantidad de cavidades con secuencias estratigráficas de esta cronología. En el contexto peninsular son múltiples las cavidades que habitaron humanos y carnívoros. Desde A Valiña (Fernández-Rodríguez, 2010) en Galicia, diversas secuencias de Portugal (Davis, 2002; Davis et al.,2007; 2010; Zilhao et al.,2010), pasando por la Cueva de Maltravieso (Rodríguez-Hidalgo et al.,2008; 2010) en Extremadura. Otras secuencias se localizan en el sur de la Península Ibérica, (Riquelme Cantal & Carrión García, 2010; Rodríguez Vidal et al.,2010), Sistema Central (Huguet et al.,2010) o a lo largo de la costa mediterránea (Villaverde & Pérez Ripoll, 2010; Saladié et al., 2010). Son especialmente abundantes son las cuevas de Cataluña (Rosell et al.,2010; Daura et al.,2010a; 2010b) son algunos ejemplos de cuevas con secuencias en las que se alternan humanos y carnívoros como vectores de acumulación.

En el sector oriental de la Cornisa Cantábrica y Pirineo, este tipo de cavidades son más que las analizadas en esta tesis doctoral. Los Moros de Gabasa o Gabasa 1 (Blasco Sancho, 1995) y Abautz (Altuna & Mariezkurrena, 1982; Altuna et al., 2001-2002), en el Pirineo, albergan ocupaciones de hiénidos (Blasco-Sancho, 1995; Utrilla et al.,2010) y *Ursus spelaeus*, de modo alternativo a la presencia de grupos musterienses.

En la cara norte de la cordillera pirenaica, existen toda una serie de cavidades en las que se ha detectado la existencia de ocupaciones alternantes. Durante el Pleistoceno Medio final, las cuevas de Nauterie (Prat & Thibault, 1976), Caune de l'Arago (Quiles, 2003; Quiles et al.,2004) y Montsaunès (Harlé, 1910) fueron frecuentadas por úrsidos. Este mismo tipo de alternancia (úrsidos-humanos) se prolongó durante el Pleistoceno Superior, en las cuevas de: Gargas, Isturitz, Mas d'Azil, Massat y Tuc d'Audoubert (Fosse & Quiles, 2005). Otras cavidades pirenaicas, fueron habitadas por hiénidos: cueva de Unikoté (Michel, 2005) o por cánidos (*Cuon alpinus*) en los niveles musterienses de la cueva de Noisitier (Mourre et al., 2009), a los que han de sumarse restos óseos aportados por quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), como en la cueva de Noisitier (Costamagno et al.,2008).

En el País Vasco, las cavidades con este tipo de acumulaciones han sido casi exclusivamente estudiadas desde un punto de vista taxonómico. La excepción la representa el estudio tafonómico de la cueva de Amalda (Zestoa, Gipuzkoa). El material arqueozoológico de esta cavidad ha sido objeto de interpretaciones discordante (Altuna, 1990; Altuna & Mariezkurrena, 2010) relacionó esta acumulación con la actividad de grupos humanos durante el Paleolítico Superior y Medio. Yravedra (2006b, 2007, 2010), al acometer la revisión de esa misma colección, atribuyó la acumulación de los niveles inferiores (VI-VII) a la actividad de felinos de mediano tamaño.

Finalmente, existe otra serie de yacimientos con presencia de carnívoros y ocupaciones humanas, muchos de ellos excavados recientemente, de los que aún no se ha publicado un estudio tafonómico detallado. Si bien, gracias al trabajo de P. Castaños, tenemos constancia de la actividad de hiénidos en Atxagakoa (López Quintana et al.,2005) o

Legintxiki (Castaños, 1996), cánidos en Praileaitz (Castaños, comunicación personal) y úrsidos en Askondo o Santimamiñe.

Toda esta serie de cavidades, nos permite reflejar una realidad, que lejos de ser exclusiva de las cavidades del sector oriental de la Cornisa Cantábrica, es mucho más amplia. Tal vez, circunstancias, como la existencia de un extenso medio kárstico y su profundo conocimiento, ha permitido el hallazgo de mayor número de cavidades y por ende de yacimientos en cueva.

L'objectif de cette partie est de mettre face à face les résultats obtenus au cours des analyses taxonomiques et taphonomiques de la recherche avec les données disponibles provenant d'autres gisements de la Corniche Cantabrique et du sud de la France. Tout au long des chapitres antérieurs, nous avons présenté l'état de la question antérieure à cette thèse doctorale. Pour cela, nous avons rassemblé et analysé les travaux précédents réalisés dans la Péninsule Ibérique et le sud de la France, traitant d'analyse d'écosystèmes (entre autres: Brugal & Yravedra, 2005) et de sites contenant une présence d'ursidés et des occupations humaines éphémères (Brugal et al., 2006) du Pléistocène Supérieur. Nous avons finalement présenté les données et les résultats obtenus au cours de ces cinq années de recherche.

Parallèlement à l'évolution de la Taphonomie des dernières décennies, le nombre de sites où ont été identifiés des interactions entre carnivores et humains a augmenté. Ce phénomène se retrouve de manière globale dans toute la Péninsule Ibérique. Chronologiquement, nous le retrouvons dès le Pléistocène Inférieur dans le bassin de Guadix-Baza (Espigares et al., 2010; Garrido et al., 2010).

Pendant le Pléistocène Moyen, on peut l'observer dans différents gisements en plein air, comme Torralba et Ambrona (Santonja, 1989) ou Áridos (Santonja et al., 2001), mais aussi dans un environnement karstique comme par exemple la grotte de Bolomor (Blasco & Peris, 2010) sur la côte méditerranéenne, ou la sierra d'Atapuerca (Rosell et al., 2010 ; Cáceres et al., 2010) et la grotte d'Obón (Cuenca et al., 2010) à l'intérieur de la péninsule. Finalement, on retrouve sur les versants du nord des Pyrénées des séquences telles que la Caune de l'Aragó (Hanquet & Desclaux, 2011) qui nous montrent encore ce phénomène d'interactions.

Au cours du Pléistocène Supérieur, les sites présentant des accumulations produites par des humains et des carnivores deviennent de plus en plus nombreux. Ceci s'explique simplement par le fait qu'il existe une plus grande quantité de cavités contenant des séquences stratigraphiques de cette période. Dans un contexte péninsulaire, nous pouvons citer la grotte de A Valiña en Galice (Fernández-Rodríguez, 2010), plusieurs séquences du Portugal (Davis, 2002 ; Davis et al., 2007 ; 2010 ; Zilhao et al., 2010), en passant par la grotte de Maltravieso en Estrémadure (Rodríguez-Hidalgo et al., 2008 ; 2010). D'autres séquences se trouvent dans le sud de la Péninsule Ibérique (Riquelme Cantal & Carrión García, 2010 ; Rodríguez Vidal et al., 2010), dans le système central (Huguet et al., 2010) ou le long de la côte méditerranéenne (Villaverde & Pérez Ripoll,

2010 ; Saladié et al., 2010). Les grottes de Catalogne sont particulièrement nombreuses (Rosell et al., 2010 ; Daura et al., 2010a ; 2010b) et offrent des exemples paradigmatiques de séquences où s'alternent les présences d'hommes et de carnivores comme vecteurs d'accumulation.

A l'est de la Corniche Cantabrique et des Pyrénées, il existe plus de sites que ceux analysés au cours de cette thèse. Parmi d'autres cas mineurs, Los Moros de Gabasa ou Gabasa 1 (Blasco Sancho, 1995) et Abautz (Altuna & Mariezkurrena, 1982 ; Altuna et al., 2001-2002) dans les Pyrénées hébergent des occupations de hyénidés (Blasco-Sancho, 1995 ; Utrilla et al., 2010) et d'*Ursus spelaeus* s'alternant avec des groupes du Moustérien.

Au nord de la cordillère pyrénéenne il existe toute une série de cavités où des occupations alternantes ont été détectées. Pendant le Pléistocène Moyen, les grottes de Nauterie (Prat & Thibault, 1976), Caune de l'Aragó (Quiles, 2003 ; Quiles et al., 2004) et Montsaunès (Harlé, 1910) ont été fréquentées par des ursidés. Cette même alternance (Humains-ursidés) se prolonge au Pléistocène Supérieur dans les grottes de Gargas, Isturitz, Mas d'Azil, Massat et Tuc d'Audoubert (Fosse & Quiles, 2005). D'autres grottes des Pyrénées furent habitées par des hyénidés comme celle d'Unikoté (Michel, 2005) ou par des canidés (*Cuon alpinus*) dans les niveaux moustériens de la grotte du Noisetier (Mourre et al., 2009) où nous retrouvons des ossements apportés par des vautours (*Gypaetus barbatus*) comme c'est aussi le cas de la grotte de El Mirón (Marín-Arroyo et al., 2009).

Dans le Pays Basque, les cavités contenant ce type d'accumulations ont presque toutes été étudiées d'un point de vue taxonomique, à exception de l'étude taphonomique de la grotte d'Amalda (Zestoa, Gipuzkoa). Le matériel archéozoologique de cette cavité fut l'objet d'interprétations discordantes. D'un côté, Jesús Altuna (Altuna, 1990 ; Altuna & Mariezkurrena, 2010) rapporta cette accumulation à l'activité de groupes humains du Paléolithique Supérieur et Moyen. La révision de cette collection faite par José Yravedra (2006b, 2007, 2010) donna une nouvelle attribution des accumulations des niveaux inférieurs (VI-VII) à l'activité de félins de taille moyenne.

Finalement, il existe une autre série de gisements ayant une présence de carnivores et des occupations d'êtres humains fouillés récemment et dont les résultats des études taphonomiques détaillées n'ont pas encore été publiés. Grâce au travail de Pedro Castaños, nous avons déjà pris connaissance d'une activité de hyènes à Atxagakoa (López Quintana et al., 2005) et à Legintxiki (Castaños, 1996), de canidés à Praileaitz (Castaños, communication personnelle) et d'ursidés à Askondo (Castaños et al., 2012) et Santimamiñe (Castaños & Castaños, 2011).

Toute cette série de cavités nous offre une réalité qui, loin d'être exclusive du secteur oriental de la Corniche Cantabrique, semble s'étendre amplement. Les profondes connaissances de l'environnement karstique de cette région cantabrique ont permis de découvrir un grand nombre de grottes et donc de gisements archéologiques.

6.2.1 Composición taxonómica de los yacimientos / Composition taxonomique des gisements

En el Cantábrico oriental y Pirineo occidental, al menos son cinco los yacimientos de similares características a los estudiados en el esta Tesis Doctoral: Abauntz, Atxagakoa, Amalda, Moros de Gabasa o Gabasa 1 y Unikoté. Es destacable la relativa uniformidad cronológica de estos conjuntos, ocupaciones del Paleolítico Medio o Paleolítico Superior inicial. Así mismo, estas secuencias poseen otras características comunes, presencia de un amplio elenco de taxones (carnívoros y ungulados) o elevada proporción de carnívoros (superior al 10% de los restos identificados), ascendiendo hasta el 46,86% en los niveles 10-12 de Unikoté I (Michel, 2005).

Estos conjuntos se diferencian entre sí por los carnívoros, que junto con los grupos humanos, ocuparon cada una de estas cuevas. En Atxagakoa (niveles Amk-i y Amck), Moros de Gabasa (niveles G y F) y Unikoté I-II, fueron las hienas (*Crocota crocuta spelaea*), en Abauntz (nivel musteriense) las ocupaciones antrópicas se alternaron con la presencia de *Ursus spelaeus* y en Amalda (nivel VII), fueron los felinos de mediana talla (*Panthera pardus* o *Lynx sp.*) (Yravedra, 2007) o los cánidos (*Cuon alpinus*) (Lacarrière, comunicación personal) responsables del depósito.

El caso de la cueva de Gabasa 1, resulta particular, al producirse en dos fases de depósito, durante el Pleistoceno Superior y Pleistoceno Medio (Utrilla et al., 2010). Este depósito presenta características comunes con los yacimientos con presencia de hiénidos por nosotros analizados: Labeko Koba y Ekain.

Blasco Sancho (1995) pudo establecer una ocupación diferencial por parte de humanos (neandertales), quienes emplearon esta cueva como cazadero durante el verano. Los carnívoros (hienas y lobos), de los que no se pudo precisar el periodo de ocupación, y *Ursus spelaeus*, con un claro patrón de ocupación hibernal. Tal tipo de estudio no ha sido posible, ni en Labeko Koba, ni en Ekain, dado que los restos óseos con marcas de intervención antrópica correspondían a ungulados adultos, lo cual no posibilita una interpretación de la estacionalidad de estas ocupaciones.

Por otro lado, al igual que sucede en Gabasa 1 (Utrilla et al., 2010), Atxagakoa (López Quintana et al., 2005) y en Legintxiki (Arbizu et al., 2005), la ausencia de restos de carnívoros inmaduros (neonatos o juveniles), hace que éstas, Ekain y Labeko Koba, sean consideradas guaridas. Finalmente, en Gabasa 1, al igual que en Ekain y Labeko Koba, la actividad de hiénidos y cánidos se concentra sobre distintos taxones. Los primeros, concentran su atención sobre restos de équidos y cérvidos (Blasco, 1995; Utrilla et al., 2010), a los que habremos de añadir los bóvidos en Labeko Koba (Altuna & Mariezkurrena, 2000; Villaluenga et al., En prensa). Siendo estos mismos, los taxones cazados por los grupos humanos durante el Paleolítico Medio y Paleolítico Superior inicial.

Un ejemplo de ocupaciones alternantes entre hiénidos y humanos se documentó en la cavidad de Unikoté (*locus* I y II). Esta fue una guarida de hienas (*Crocota crocuta spelaea*) durante el Würm antiguo, junto con una reducida cantidad de útiles líticos del Paleolítico Medio. Michel (2005), documentó una ocupación diferenciada entre los dos *locus*. El primero (Unikoté I) situado al fondo de la cavidad, es el que acumula mayor número de restos óseos de hiena (n: 329, MNI: 57, 45,88%NRDT). Se trataría de una guarida de hienas a las que los humanos accederían ocasionalmente para consumir restos abandonados por las hienas “*L’homme, contemporain des hyènes des cavernes, et prédateur opportuniste, devait alors profiter des breves absences du repaire...pour y pratiquer des activités de charognage sur les carcasses...*” (Michel, 2005: 147p.). La interpretación del *locus* superior (Unikoté II), separado del primero por una plancha estalagmítica, relevó una menor presencia de carnívoros y una cada vez más asidua ocupación por los humanos (mayor presencia de restos óseos con *cut marks* y restos de talla). Aun así, la interpretación de este emplazamiento (Unikoté II) sigue concediendo mayor importancia a las hienas “*lors des périodes d’abandon de ce site par les hyènes (migrations saisonnières), l’homme... pouvait s’y installer de façon plus durable...*” (Michel, 2005: 148), frente a la presencia antrópica durante el Paleolítico Medio o Paleolítico Superior inicial. Como se ha podido apreciar durante esta Tesis Doctoral, nuestra interpretación de este tipo de acumulaciones, en gran medida similares a los niveles inferiores de Labeko Koba, difieren de lo expresado. Respecto a la interpretación de la ocupación del primer *locus*, no se argumenta de modo alguno la existencia de un acceso secundario de los humanos a los restos óseos. Las ocupaciones del segundo emplazamiento, relacionan el uso alternante de la cueva con un ciclo anual, cuando no existen pruebas para ello. Tampoco es posible argumentar sobre la existencia de migraciones entre los hiénidos pleistocénicos, periodos de ausencia que, según el autor serían empleados por los humanos para ocupar el espacio abandonado por las hienas.

La actividad de los cánidos, se vincula al consumo de taxones de menor talla, tales como la cabra y el rebeco (Utrilla et al., 2010), habiendo observado ésta misma selección en la cueva de Ekain, sobre los restos de rebeco. La interpretación del origen de los restos de rebeco (*Rupicapra pyrenaica*) y el papel jugado por humanos y carnívoros en la acumulación de sus restos ha sido protagonista de un intenso debate. Éste se ha centrado en el estudio arqueozoológico de la cueva de Amalda (Altuna, 1990; Altuna & Mariezkurrena, 2010; Yravedra 2004; 2006b; 2007; 2010). En este caso concreto (nivel VII), parece documentarse un aporte de carnívoros de mediano tamaño. Estos depredaron sobre este taxón y en particular acumularon un importante porcentaje de sus restos, lo cual no implica la existencia de “*algún rebeco de los documentados en el yacimiento fuera aportado a la cueva (por los humanos)*” (Yravedra, 2010: 177p.). Sin embargo, argumentos como la práctica inexistencia de marcas de corte o percusión sobre los restos de este taxón (0,5%), frente a una mayor presencia sobre taxones de media y gran talla (Yravedra, 2010), y la abundancia de alteraciones provocadas por carnívoros, abogan por considerar la acumulación de *Rupicapra pyrenaica* de Amalda,

como un conjunto constituido por carnívoros. Así mismo, en las cuevas del Esquilleu (Yravedra, 2005) y Valdegoba (Díez, 2006), la participación del ser humano en la acumulación de restos de rebeco ha quedado demostrada a través de la Tafonomía, lo que evidencia la necesidad de analizar de modo individual cada una de las acumulaciones.

Entre los restos de *Rupicapra pyrenaica* de los niveles IX y X (n: 151, MNI: 10) de Ekain, tan sólo dos fragmentos óseos presentan *cut marks*, frente a cincuenta y dos restos (n: 52) con trazas de actividad de carnívoros. Así mismo, el tipo de modificaciones identificadas, ausencia de epífisis y presencia de diáfisis parcialmente completas, con marcas de mordisqueo (*scores*), indican la actividad de carnívoros de mediana talla.

Sin embargo, en Ekain, a diferencia de lo descrito en Amalda (Yravedra, 2010) creemos que tal acumulación fue producida por cánidos. Un futuro estudio tafonómico comparado entre los restos de Amalda, acumulado por felinos (Yravedra, 2007; 2010) y Ekain (Villaluenga et al., En prensa), pudiera ayudar a dilucidar el origen de estos conjuntos. A este estudio convendría añadir los futuros resultados obtenidos del estudio de las acumulaciones producidas por otro cánido, (*Cuon alpinus*). Este ha sido identificado durante los últimos años como principal agente acumulador de los niveles musterienses de la Grotte du Noisitier (Mourre et al., 2009). Según la comunicación presentada por J. Lacarrière en el coloquio internacional “*Gravetiense Cantábrico: Estado de la Cuestión (20-22 octubre de 2011, Altamira, Santillana del Mar, España)*” la acumulación de *Rupicapra pyrenaica* del nivel VII de Amalda, también habría sido formada por la acción de este cánido.

Una casuística diferente, son las ocupaciones de úrsidos, *Ursus spelaeus*, en alternancia con ocupaciones antrópicas o de carnívoros. En la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra), las ocupaciones humanas se desarrollaron durante el Paleolítico Superior (Solutrense, Magdalenense Medio y Superior) y Paleolítico Medio (Musteriense). Los niveles superiores fueron ocupados por grupos humanos con una baja presencia de carnívoros (Altuna & Mariezkurrena, 2001-2002). El nivel del Paleolítico Medio, presenta unas características muy similares a las existentes en otros yacimientos estudiados en este trabajo. El taxón *Ursus spelaeus* representa el 75,9% de los restos identificados (NR: 108, MNI: 4), estando el resto del nivel formado por 112 restos de ungulados, 2 de lepóridos y 16 restos identificados como pertenecientes a otros carnívoros (Altuna et al., 2001-2002). Sólo los restos de *Cervus elaphus* (n: 4) presentan evidencias de intervención antrópica “*Los restos de ciervo presentan diversas marcas y roturas de origen antrópico.*” (Altuna et al., 2001-2002: 5p.). Por otro lado, la actividad de carnívoros se localiza sobre los restos de *Rupicapra pyrenaica* “*De los restos de sarrio la tibia muestra mordeduras hechas por un pequeño carnívoro en la diáfisis.*” (Altuna et al., 2001-2002: 5p.), y de lagomorfos “*El húmero muestra una mordedura con un pequeño hoyuelo.*” (Altuna et al.,

2001-2002: 6p.). Esto demuestra la existencia de aportes por parte de tres vectores de acumulación durante el Paleolítico Medio: Humanos, carnívoros (cánidos) y úrsidos.

Dans le Cantabrique oriental et les Pyrénées Occidentales, il existe au moins cinq gisements présentant des caractéristiques similaires à ceux étudiés dans cette recherche : Abauntz, Atxagakoa, Amalda, Moros de Gabasa ou Gabasa 1 et Unikoté. Chronologiquement parlant, ces ensembles sont relativement uniformes, puisqu'ils possèdent des occupations humaines comprises entre le Paléolithique Moyen et la Paléolithique Supérieur initial. Ces séquences ont d'autres caractéristiques communes, telles qu'une longue liste de taxons (carnivores et ongulés) et une proportion élevée de carnivores (supérieure à 10% des restes identifiés, atteignant un maximum de 46,86% pour les niveaux 10-12 d'Unikoté I, Michel 2005).

Ces ensembles se distinguent pourtant entre eux pour les différents types de carnivores qui occupèrent les grottes avec les groupes humains. Les carnivores dominants les ensembles d'Atxagakoa (Niveaux Amk-i et Amck), de Moros de Gabasa (niveaux G et F) et d'Unikoté I-II furent les hyènes (*Crocuta crocuta spelaea*). Les occupations anthropiques se sont alternées avec les *Ursus spelaeus* à Abauntz (niveau moustérien). Les responsables du dépôt d'Amalda (niveau VII) sont les félins de taille moyenne (*Panthera pardus* ou *Lynx sp.*) (Yravedra, 2007) les canidés (*Cuon alpinus*) (Lacarrière, communication personnelle) et les groupes humains (Altuna, 1990).

Le cas de la grotte de Gabasa 1 présente des particularités intéressantes, puisque nous y observons deux phases de dépôt provoquées par des hyènes pendant le Pléistocène Supérieur et le Pléistocène Moyen (Utrilla et al., 2010). Ce dépôt possède des caractéristiques communes avec les gisements présentant des occupations de hyénidés étudiés par nous-même : Labeko Koba et Ekain.

Blasco Sancho (1995) a pu établir une occupation différentielle entre des groupes humains (de Néandertal) qui utilisèrent cette grotte comme terrain de chasse pendant l'été et les carnivores (hyènes et loups). La saisonnalité d'occupation des carnivores n'a pas pu être déterminée à cause de l'absence d'animaux juvéniles. En effet, les différentes phases de développement des jeunes exemplaires peuvent nous démontrer la saison à laquelle ils sont morts correspondant donc à la période d'occupation. Cependant, la présence d'*Ursus spelaeus* nous prouve un patron très clair d'occupation hivernal, ce qui coïncide avec l'éthologie de cette espèce. Ce type d'analyse n'a pas pu être possible dans les cas de Labeko Koba et d'Ekain, puisque les restes osseux avec des marques d'intervention anthropiques appartiennent à des ongulés adultes, ce qui nous rend impossible une interprétation de la saisonnalité de ces occupations.

D'un autre côté, tout comme Gabasa 1 (Utrilla et al., 2010), Atxagakoa (López Quintana et al., 2005) et Legintxiki (Arbizu et al., 2005), l'absence de restes de carnivores immatures (nouveau-nés et juvéniles) nous font penser qu'Ekain et Labeko Koba étaient utilisées comme des refuges. Pour finir, à Gabasa 1, Ekain et Labeko Koba, les activités de hyénidés et de canidés se concentrent sur différents types de taxons. Les marques de hyénidés se retrouvent particulièrement sur des restes d'équidés, de cervidés

(Blasco, 1995; Utrilla et al., 2010) et de bovidés pour Labeko Koba (Altuna & Mariezkurrena, 2000 ; Villaluenga et al., sous presse). Ce sont les mêmes taxons qui furent chassés par des groupes humains pendant le Paléolithique Moyen et le Paléolithique Supérieur initial. En général, les canidés se concentraient plus facilement sur la chasse des taxons d'une taille inférieure (*Rupicapra pyrenaica*, *capra pyrenaica*).

Unikoté (*locus* I et II) nous offre un exemple d'occupations alternantes entre hyénidés et humains. Il s'agit d'un repaire d'hyènes (*Crocota crocuta spelaea*) du Würm ancien où l'on a aussi retrouvé un petit nombre d'outils lithiques du Paléolithique Moyen. Patrick Michel (2005) explique la différence entre les occupations de chaque *locus*. Le premier d'entre eux (Unikoté I), situé au fond de la grotte, est celui où se sont accumulés le plus grand nombre d'ossements d'hyène (n : 329 ; MNI: 57 ; 45,88% NRDT). Il semblerait que les humains avaient accès à ce repaire et qu'ils y ont consommés des restes abandonnés par les hyènes: « [...] *L'homme, contemporain des hyènes des cavernes et prédateur opportuniste, devait alors profiter des brèves absences du repaire [...] pour y pratiquer des activités de charognage sur les carcasses [...]* » (Michel, 2005 : p. 147). L'ensemble archéozoologique récupéré dans le *locus* supérieur (Unikoté II) séparé du premier par une planche stalagmitique, nous révèle une plus faible présence de carnivores. Les occupations des groupes d'humains deviennent par contre beaucoup plus assidues (plus grand nombre d'ossements présentant des *cut marks* ainsi que des restes de taille). Malgré cela, l'interprétation de cet emplacement (Unikoté II) donne plus d'importance aux hyènes: « [...] *lors des périodes d'abandon de ce site par les hyènes (migrations saisonnières), l'homme [...] pouvait s'y installer de façon plus durable.* » (Michel, 2005: p.148) pendant le Paléolithique Moyen ou le Paléolithique Supérieur initial. Comme nous avons pu le voir dans cette thèse doctorale, l'interprétation que nous donnons pour ce type d'accumulations (niveaux inférieurs de Labeko Koba) ne correspond pas à ce que dit Patrick Michel (2005). Dans l'interprétation de l'occupation du premier *locus* d'Unikoté, l'existence d'un accès secondaire des hommes aux ossements ne s'appuie sur aucun argument. De la même manière, l'interprétation de l'utilisation alternante du deuxième emplacement s'explique par un cycle annuel (*migrations saisonnières*), alors que les publications scientifiques actuelles d'éthologie des hyénidés ne font en aucun moment référence à ce type de comportement.

L'activité des canidés est liée à la consommation de taxons de petite taille tels que la chèvre ou l'isard (Utrilla et al., 2010) comme nous avons pu le constater à Ekain. L'interprétation des accumulations des restes d'isard (*Rupicapra pyrenaica*) et le rôle joué par les humains et les carnivores dans leurs formations fut l'objet d'un long débat.

Ce débat se centra particulièrement sur l'étude archéozoologique du niveau VII de la grotte d'Amalda (Altuna, 1990; Altuna & Mariezkurrena, 2010; Yravedra 2004; 2006b; 2007; 2010). Nous retrouvons dans ce cas concret un apport fait par un carnivore de taille moyenne (canidés ou félins) qui aurait chassé ce taxon (*Rupicapra pyrenaica*) et aurait accumulé un nombre important de restes, ce qui n'exclue pas la possibilité de que « [...] *algún rebeco de los documentados en el yacimiento fuera aportado a la cueva (por los humanos* » (Yravedra, 2010: p. 177). Cependant, le manque de *cut marks* ou de

marques de percussion sur ossements d'isard (0,5%) qui sont au contraire assez nombreux sur les restes de taxons de plus grande taille (Yravedra, 2010) ainsi que le grand nombre d'altérations provoquées par des carnivores sont des arguments suffisants pour pouvoir considérer l'accumulation d'os de *Rupicapra pyrenaica* d'Amalda comme étant un ensemble formé par des canidés (Lacarrière, sous presse) ou des félins (Yravedra, 2007 ; 2010). A l'inverse, dans les grottes d'Esquilleu (Yravedra, 2005) et de Valdegoba (Díez, 2006), la participation de l'être humain à l'accumulation de restes d'isard fut démontrée grâce à la Taphonomie, ce qui prouve bien qu'il faut nécessairement analyser les accumulations de manière individuelles.

Nous avons vu un cas similaire à Ekain, ou parmi les restes de *Rupicapra pyrenaica* des niveaux IX et X (n : 151, MNI : 10), nous n'avons retrouvé que deux fragments présentant des *cut marks*, alors que 52 restes ont des traces d'une activité de carnivores. Le style de ces modifications (diaphyses partiellement fracturées avec des marques de morsures/scores et épiphyses absentes) montrent qu'il s'agit de carnivores de taille moyenne. Contrairement aux doutes que nous venons de citer pour le cas d'Almalda, nous considérons que l'accumulation d'Ekain fut produite par des canidés. Une éventuelle étude taphonomique comparée entre les restes d'Amalda (félins selon Yravedra, 2007 ; 2010) et d'Ekain (Villaluenga et al., sous presse) pourrait nous aider à établir des critères d'identification des traces des différents agents accumulateurs. Nous pourrions ajouter à cette étude les résultats obtenus par les recherches faites sur les accumulations produites par un canidé moins fréquent : le *Cuon alpinus*, comme par exemple dans les niveaux moustériens de la Grotte du Noisetier (Mourre et al., 2009) où il est le principal agent accumulateur. Selon la communication orale de J. Lacarrière pendant le colloque international "*Gravetiense Cantábrico: Estado de la Cuestión (20-22 octubre de 2011, Altamira, Santillana del Mar)*".

Parallèlement la faible pression anthropique des cavités auraient facilité leur occupation par différents types de carnivores comme les hyénidés (Unikoté ou Gabasa) et les ursidés dans le Cantabrique oriental. Le niveau V d'Astigarragako Koba où nous avons juste retrouvé quelques restes lithiques ainsi qu'une importante accumulation d'*Ursus spelaeus*, nous indique une faible occupation humaine de la cavité, alors qu'à sept kilomètres, sur les bords du fleuve Urola, les milliers d'outils lithiques d'Irikaitz s'accumulent sur une superficie de huit hectares (Arrizabalaga & Iriarte, 2002 ; 2011). Ceci rend évident qu'il s'agit d'une occupation de l'espace préférentielle, en laissant de côté les habitats dans les grottes. L'absence d'autres ensembles ou la difficulté pour les découvrir dans le paysage actuel cantabrique font que la dichotomie Irikaitz-Astigarragako Koba est unique. Mais par exemple, les terrasses fluviales de l'Aramaiona pourraient posséder des occupations du Paléolithique Inférieur quand Lezetxiki et Lezetxiki II étaient visités de manière sporadique.

Cette analyse nous permet de situer les gisements inclus dans cette Thèse doctorale dans leurs cadres géographiques et chronologiques. Nous avons pu voir qu'il s'agit d'une série d'exemples d'occupations alternantes qui acquièrent leur signification la plus

complète grâce à une étude dans l'ensemble. Cet ensemble nous montre l'évolution de ce phénomène dans le Cantabrique Oriental pendant le Pléistocène Supérieur.

6.3 Análisis Arqueozoológico / Analyse

Archéozoologique

En este trabajo de investigación hemos desarrollado un tema tratado en otras zonas de Europa, especialmente en zonas de montaña del continente, la existencia de ocupaciones alternantes entre humanos y carnívoros ha resultado ser un tema recurrente en las publicaciones sobre la prehistoria del Paleolítico medio y superior (Bachler, 1909; Bahn 1982; Jéquier 1975; Patou-Mathis 1988).

En esta tesis doctoral hemos estudiado una serie de yacimientos (Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba, Ekain) con ocupaciones paleolíticas, que van desde el Paleolítico Inferior al Paleolítico Superior. Los conjuntos estudiados presentan una dinámica común, la presencia alternante de carnívoros y humanos. Dicha alternancia ocurre en un mismo nivel sedimentológico, en el que se mezclen aportaciones de distintos agentes, como entre los diversos niveles de un mismo yacimiento, en los que los principales agentes acumuladores varíen a lo largo del tiempo.

Este fenómeno (ocupaciones alternantes entre humanos y carnívoros) ha adquirido durante las últimas décadas (Straus, 1982) una extensión y relevancia cada vez mayores, vinculada a la generalización de los estudios tafonómicos. En el contexto inmediato al Cantábrico oriental (ambas vertientes del Pirineo, Cantábrico occidental y mitad norte de la Península Ibérica) este tipo de acumulaciones son recurrentes (Costamagno & Fano, 2006; Costamagno et al, 2008; Daura et al, 2010a, 2010b; Discamps, 2010, 2011; Fernández-Rodríguez, 2010; Michel, 2000; 2005; Marín-Arroyo, 2010; Rosell et al, 2010; Utrilla et al, 2010; Yravedra, 2006b; 2007a; 2007b).

En los niveles analizados, además de grupos humanos (*heidelbergensis*, neandertales o *sapiens*) propios de cada fase del Paleolítico, diversos taxones de carnívoros (úrsidos, cánidos, hiénidos o félidos) emplearon las cavidades como guaridas y cubiles. Dentro de esta dinámica de ocupaciones alternantes, se emplazan los yacimientos y niveles estudiados en esta tesis doctoral. Cada nivel analizado, en función de la especie de carnívoro existente, y mediante las trazas dejadas por cada especie (Haynes, 1980a,b; 1981; 1982; 1983), la Tafonomía es capaz de comprender la historia de cada yacimiento estudiado.

Las características de los conjuntos arqueozoológicos formados por los restos depositados por grupos humanos han sido ampliamente tratados. En la Cornisa Cantábrica durante el Paleolítico se sucedieron tres especies de humanos (*Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis* y *Homo sapiens*). Cada tipo humano desarrolló un comportamiento específico, desde una explotación generalista de los recursos, hasta

la existencia de una caza especializada, centrándose en la caza de uno o dos taxones (ciervo y cabra) durante el Paleolítico Superior final (Altuna, 1992b).

Los yacimientos en los que se sucedieron las ocupaciones alternantes no fueron lugares que los humanos empleasen durante prolongados periodos. En aquellos yacimientos y niveles arqueológicos en los que hemos podido comparar, los resultados de nuestro estudio arqueozoológico, con el análisis tecno-tipológico de los conjuntos industriales chatelperronienses de Ekain y Labeko Koba (Ríos-Garaizar et al, 2012), ha sido posible identificar actividades efímeras encaminadas a la caza y tratamiento de las carcasas, pero no a la realización de otras tareas que requiriesen prolongadas estancias.

Las acumulaciones surgidas como consecuencia de la actividad de clanes de hienas (*Crocota crocuta spelaea*), ha sido un tema largamente analizado. En el sector oriental de la Cornisa Cantábrica, la presencia de hienas en contextos arqueo-paleontológicos parece haber sido menos intensa que en otras zonas del continente (centro Europa), ya que sólo existen acumulaciones producidas por esta especie en los yacimientos de, Labeko Koba (Altuna & Mariezkurrena, 2000; Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, en prensa) Atxagakoa (López-Quintana et al, 2005) y Legintxiki (Castaños, 1996).

Los úrsidos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*) han sido los animales que con mayor frecuencia han empleado las cuevas. Durante el Pleistoceno Superior fueron la principal y en algunos casos, única especie en emplear muchas cuevas. Los principales conjuntos están formados por restos de *Ursus spelaeus*, mientras que los osos pardo optan por hibernar o criar en solitario y no siempre en cuevas (Garitagoitia, 2000). Los pocos conjuntos de *Ursus deningeri* conocidos en la región: Santa Isabel (Torres et al, 2001) y niveles VII y VIII de Lezetxiki (Altuna, 1972), parecen reflejar ocupaciones similares a las de los osos de las cavernas, sin embargo debido a la antigüedad de esta especie, los conjuntos conocidos son pocos.

Pour ce travail de recherches, nous avons développé un sujet déjà traité sur d'autres zones d'Europe, et particulièrement sur des zones montagneuses du continent. En effet, le thème des occupations alternantes entre les êtres humains et les carnivores se retrouve de manière récurrente dans les publications de la Préhistoire du Paléolithique Moyen et Supérieur (Bachler, 1909 ; Bahn, 1982 ; Jéquier, 1975 ; Patou-Mathis 1988).

Dans cette thèse doctorale, nous avons étudié une série de gisements (Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba, Labeko Koba, Ekain) présentant des occupations allant du Paléolithique inférieur au Paléolithique Supérieur. Les ensembles étudiés présentent une dynamique commune : la présence alternée de carnivores et d'êtres humains. Cette alternance peut aussi bien se retrouver au sein d'un même niveau sédimentologique où se retrouvent différents agents, qu'entre plusieurs niveaux d'un gisement, où les principaux agents accumulateurs varient au fil du temps.

Grâce à la généralisation des études taphonomiques, la connaissance de ce phénomène s'est largement étendue durant les dernières décennies (Straus, 1982). Dans un

contexte géographique enveloppant le Cantabrique oriental (les deux versants des Pyrénées, le Cantabrique occidental et la moitié nord de la Péninsule Ibérique) ce genre d'accumulations se retrouve de manière récurrente (Costamagno & Fano, 2006; Costamagno et al, 2008; Daura et al, 2010a, 2010b; Discamps, 2010, 2011; Fernández-Rodríguez, 2010; Michel, 2000; 2005; Marín-Arroyo, 2010; Rosell et al, 2010; Utrilla et al, 2010; Yravedra, 2006b; 2007a; 2007b).

En plus des groupes humains (Heidelbergensis, Néandertaliens et Sapiens) propres à chaque phase du Paléolithique, il semble que plusieurs taxons de carnivores (ursidés, canidés, hyénidés ou félidés) retrouvés dans les niveaux analysés, utilisèrent les cavités comme repaires ou en tant que tanières. En fonction des taxons de carnivores retrouvés et grâce aux traces laissées par chaque espèce, la Taphonomie nous permet de comprendre l'histoire des différents niveaux du site étudié.

Les caractéristiques des ensembles archéozoologiques formés de restes déposés par des groupes d'hommes ont été amplement traitées. Trois espèces d'êtres humains se sont succédées sur la Corniche Cantabrique pendant le Paléolithique : l'*Homo Heidelbergensis*, l'*Homo Neanderthalensis* et l'*Homo sapiens*. Chaque espèce développa un comportement spécifique, d'une exploitation généraliste des recours jusqu'à l'existence d'une chasse spécialisée et centrée seulement sur un ou deux taxons (cerf et chèvre) au Paléolithique Supérieur final (Altuna, 1992b).

Les sites où l'on a pu remarquer ces occupations alternantes n'ont pas été employés pendant de longues périodes par les êtres humains. En effet, sur les sites et niveaux archéologiques (Ekain et Labeko Koba) pour lesquels nous avons pu comparer les résultats de notre étude archéozoologique avec l'analyse technotypologique des ensembles industriels du Châtelperronien (Ríos-Garaizar et al, 2012), nous avons identifier des activités éphémères liées à la chasse et au traitement des carcasses, mais rien ne nous démontre des activités exigeant de longs séjours sur place.

Les accumulations formées par les activités de clans d'hyènes (*Crocota crocota spelaea*) ont déjà été amplement analysées. Nous avons pu remarquer que dans la partie orientale de la Corniche Cantabrique, la présence d'hyènes dans des contextes archéopaléontologiques n'était pas aussi intense que pour le reste du continent (Europe centrale). En effet, nous retrouvons des accumulations produites par cette espèce uniquement sur les sites de Labeko Koba (Altuna & Mariezkurrena, 2000; Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, sous presse) et Atxagakoa (López-Quintana et al, 2005) et Legintxiki (Castaños, 1996).

Les ursidés (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) sont au contraire les animaux qui ont le plus fréquemment utilisé les grottes de ce secteur. Pendant le Pléistocène Supérieur, ce fut la principale espèce, et même parfois la seule espèce qui occupa de nombreuses cavités. Les restes d'*Ursus spelaeus* forment les principaux ensembles retrouvés sur ce genre de sites, puisque que les *Ursus arctos* choisissent plutôt d'hiberner seul et pas forcément dans une grotte (Garitagoitia, 2000). Le peu de restes d'*Ursus deningeri* retrouvés dans la région, comme par exemple, ceux de Santa

Isabel (Torres et al, 2001) et ceux des niveaux VII et VIII de Lezetxiki (Altuna, 1972), nous indiquent des occupations semblables à celles des ours des cavernes. Cependant, peu d'ensembles de cette espèce sont connus à cause de son ancienneté.

6.3.1 Ocupaciones Alternantes: Humanos, Carnívoros y Osos / Occupations alternant: humains, carnivores et ours

La naturaleza de las ocupaciones en cavidades del sector oriental de la Cornisa Cantábrica son mucho más complejas de lo que creíamos al abordar esta temática de estudio. En primer lugar, se trata de ocupaciones alternantes, en las que carnívoros y humanos contribuyeron a la formación de los depósitos arqueo-paleontológicos descritos.

Hemos constatado en las cuevas analizadas la existencia de ocupaciones de úrsidos y presencia efímera de humanos. También hemos identificado la actividad y presencia de otros animales en la conformación del registro. Distintas especies de carnívoros, grandes o de mediano tamaño han acumulado restos óseos. Por tanto, nos hallamos ante acumulaciones en las que intervinieron tres o cuatro agentes (humanos, osos, hienas y zorros/lobos), lo que complica considerablemente la comprensión e interpretación de la formación de cada depósito. Si pasamos a analizar individualmente las alternancias existentes en cada depósito, descubrimos las particularidades de cada emplazamiento:

La secuencia de Lezetxiki, la más prolongada en el tiempo, presenta ocupaciones alternativas entre úrsidos (*Ursus deningeri* y *Ursus spelaeus*) y humanos. Las ocupaciones antrópicas más intensas sucedieron durante el Paleolítico Medio (Alvarez-Alonso & Arrizabalaga, 2012), fase durante la cual la presencia de los carnívoros se redujo de manera significativa, mientras que los ungulados se convirtieron en más abundantes, al tratarse de las presas de los grupos de neandertales que visitaron Lezetxiki (Altuna & Lazuén-Fernández, 2012). Por otra parte, en Lezetxiki existen otros carnívoros, como restos de *Panthera spelaea*, *Panthera pardus* y *Gulo gulo* (Altuna, 1963), que tendrían un origen en animales muertos de manera natural en la cavidad. El conjunto arqueozoológico de Lezetxiki habría sido formado en múltiples fases de depósito a las cuales habría que añadir fenómenos postdeposicionales y la evolución del propio medio de depósito, con el paulatino derrumbe de la cueva, para comprender las características acumulativas de esta amplia secuencia.

La cueva de Lezetxiki II, presenta una secuencia más pobre que la de Lezetxiki. Hemos constatado la presencia de *Ursus spelaeus* como principal especie en el depósito. Los seres humanos aportaron instrumentos líticos y en el tramo superior de la secuencia se produjo una acumulación de restos arqueozoológicos con marcas de percusión. Finalmente, en los niveles inferiores, identificados como el probable contexto sedimentario del húmero humano de Lezetxiki se produjo una acumulación en la que intervinieron humanos y osos pero que destaca por la presencia de restos de dos

especies inéditas en la Península Ibérica: *Macaca sylvanus* y *Sicista betulina* (Castaños et al, 2011; Rofes et al, 2012)

Astigarragako Koba posee una dilatada secuencia desde el Paleolítico Inferior hasta la Edad del Bronce, en la que el taxón más frecuente es el *Ursus spelaeus*. En esta cavidad hemos identificado un esqueleto muy completo de *Lynx lynx* adscrito al nivel II, del Paleolítico Superior. Estos restos, junto con la presencia de un abundante conjunto de restos de *Rupicapra pyrenaica* consumida por cánidos, evidencia las múltiples ocupaciones que tuvieron lugar sólo durante el Paleolítico Superior final (Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, en prensa).

Posteriormente en los niveles inferiores de esta cavidad (III, IV y V) los osos de las cavernas son el taxón más abundante, al que se le han de sumar elementos líticos del Paleolítico Medio e Inferior.

La acumulación de Labeko Koba es junto con Lezetxiki la más heterogénea de esta Tesis Doctoral. Este conjunto se sitúa en el Paleolítico Superior inicial (Arrizabalaga, 2000; Stuart et al, 2004). Los niveles inferiores (Sima y Derrubio) fueron una trampa natural en la que caían ungulados y osos. A estos restos accedían hienas y humanos para consumir los restos, quedando algunas de las primeras atrapadas en la cavidad (Ríos-Garaizar et al, 2012). Posteriormente, en el nivel IX, secuencia que se prolonga durante dos metros y se divide en dos tramos (Superior e Inferior), las hienas y humanos ocuparon a la cueva durante breves periodos. En esta fase probablemente consumieron animales que se precipitaron accidentalmente, y al mismo tiempo acarrearón restos de otros animales obtenidos en el valle del río Deba.

La tercera fase en la ocupación de Labeko Koba está marcada por una importante presencia de *Ursus spelaeus* en el nivel VII. Esta especie sólo hace acto de presencia en este nivel, lo cual es indicativo de la menor presencia de hiénidos, ya que al mismo tiempo comienzan una serie de ocupaciones antrópicas. Los humanos se convertirán en los ocupantes principales de los niveles superiores VI, V y IV, desapareciendo la intervención de cualquier otro carnívoro a excepción del zorro (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

En el yacimiento de Ekain, con niveles adscritos al Chatelperroniense (nivel X) y Auriñaciense (nivel IX) (> 30.600BP, techo del nivel IX) encontramos similitudes y diferencias con Labeko Koba. En ambos yacimientos y niveles encontramos presencia de humanos y hienas. Sin embargo, su presencia en Ekain se ve solapada por la abundancia de restos de *Ursus spelaeus*. Los humanos en Ekain habitaron la cueva, al igual que en Labeko Koba. La comparación del estudio arqueozoológico con el análisis de los útiles líticos, revela que las ocupaciones humanas eran de carácter efímero, cumpliendo la función de altos de caza. Las escasas evidencias tafonómicas muestran actividades de

carnicería, mientras que los útiles hallados eran empleados en la caza y el despiezado de los animales (Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, en prensa)

Los subniveles (IXb y Xa) presentan la mayor abundancia de restos. El estudio detallado de ambos conjuntos nos ha permitido determinar que la cueva fue empleada como lugar de cría e hibernación, debido a que la cantidad de hembras supera a la de los machos, parece certificar la teoría apuntada por Kurtén (1968) acerca de la existencia de cavidades más empleadas por machos (caso de Lezetxiki) y otras más asiduamente visitadas por hembras (Ekain) quienes estarían acompañadas por sus crías. Sin embargo, los restos de crías son escasos debido a que gran parte de los restos corresponden a elementos dentales aislados que han sido transportados desde el interior de la cueva.

Sin embargo, en Ekain no sólo habitaron la cueva humanos y osos. Las hienas (*Crocota crocuta spelaea*) visitaron esta cueva de manera ocasional. Hemos podido identificar la misma morfología de alteraciones que las descritas en Centroeuropa. En ciertas regiones montañosas donde escaseaban otras presas más habituales como los mamuts o rinocerontes lanudos, grupos o clanes de hienas depredaban crías de *Ursus spelaeus* durante la hibernación o consumían las carcasas de los animales muertos (Diedrich, 2012).

En el caso de Ekain hemos hallado una morfotipo de alteraciones provocadas por un gran carnívoro sobre los restos de *Ursus spelaeus* que no habíamos observado en ninguno de los demás yacimientos analizados. Basándonos en las observaciones descritas, hemos llegado a observar alteraciones muy semejantes, tanto en la forma, como en su distribución sobre los restos óseos.

Las destrucciones más significativas ocurren en los elementos apendiculares, siendo más intensas que las producidas por los *Ursus spelaeus* o *Ursus arctos* al consumir los restos de sus congéneres. En el estadio final de destrucción, no quedan más que cilindros de hueso con característicos bordes almenados o con extremos con perforaciones semicirculares, provocadas al morder las hienas con los premolares (P4) de forma cónica los extremos de los huesos. Este tipo de alteraciones no son provocadas por ninguna otra especie al carecer de una dentición lo suficientemente potente y especializada.

A diferencia de los úrsidos que desarticulan los restos óseos por medio de la separación de los ligamentos y paquetes musculares situados alrededor de la cabeza de los huesos largos, las hienas fracturan y consumen, comenzando por los extremos hacia la diáfisis, creando característicos cilindros óseos con múltiples arañazos. Estos han sido estudiados sobre herbívoros (Fosse, 1997) pero hasta fechas recientes nunca documentados sobre restos de *Ursus spelaeus*.

Figura 6.1: Restos óseos de *Ursus spelaeus* consumidos por hienas



(1 y 2) Radio y ulna de *Ursus spelaeus* del subnivel Xa de Ekain con marcas de consumo provocadas por las hienas. La destrucción da inicio en la epífisis proximal y se prolonga por el tercio superior de la epífisis, posteriormente el extremo distal es consumido, quedando como resultado un cilindro óseo con abundantes marcas de dientes.





(3, 4 y 5) Diversos estadios de consumo de mandíbulas de *Ursus spelaeus* por parte de *Crocota crocuta* en el nivel Xa de Ekain. Las destrucciones se inician por la rama mandibular para proseguir por la zona articular posterior y la base de la mandíbula hasta solamente dejar más que los molares.

Finalmente, en Ekain, Labeko Koba y Astigarragako Koba hemos podido detectar la actividad de los cánidos. Creemos que por el pequeño tamaño de las marcas son alteraciones producidas por *Vulpes vulpes*, que se concentran sobre los restos de *Rupicapra pyrenaica*. El pequeño tamaño y disposición de estas alteraciones muestra la actividad de un cánido. Los taxones más frecuentes son *Canis lupus* y *Vulpes vulpes*, atribuyendo a este último las modificaciones descritas sobre los restos de sarrio.

Este análisis ha servido para contribuir a esclarecer una de las singularidades de los yacimientos de Gipuzkoa. En acumulaciones de este territorio es corriente hallar en torno a un 10-15% de restos de *Rupicapra pyrenaica*. La importancia de este taxón en los yacimientos paleolíticos de esta provincia había sido considerado como un comportamiento singular de los grupos de cazadores-recolectores del sector oriental de la Cornisa Cantábrica. Estos grupos humanos, debido a la abundancia de este taxón en las montañas y bosques lo habrían cazado de modo regular, comportamiento no detectado en otras regiones pirenaicas o cantábricas (Altuna, 1992a, 1992b). El estudio tafonómico de Ekain y Astigarragako Koba, donde esta especie es frecuente, nos ha permitido constatar la ausencia de alteraciones de origen antrópico sobre restos óseos

de este pequeño ungulado. Estas se deben al consumo llevado a cabo por zorros que pudieron haber acarreado al interior de las cuevas fragmentos de animales muertos, o bien pudieron haber consumido animales muertos en el interior de las cavidades. Esta hipótesis no debería sorprender ya que es conocido que cabras y sarríos emplean las cuevas como refugio en caso de tormenta, siendo frecuente el hallazgo de animales muertos por enfermedad o por vejez que se habían refugiado en cuevas.

Finalmente, como última parte de este estudio hemos estudiado dos cavidades con acumulaciones paleontológicas, la cueva de Muniziaga y la sima de Illobi. La cueva de Muniziaga albergaba un conjunto de huesos de *Ursus spelaeus* depositados en un divertículo de la galería principal. Al haber sido transportados hasta allí por el agua, los huesos se encontraban en un revuelto compuesto por fragmentos de roca y arcilla. Los huesos encontraban fracturados y presentaban evidencias de transporte, provocados por un desplazamiento violento.

El dimorfismo sexual de la acumulación indicaba un equilibrio entre machos y hembras, sin embargo en la distribución de edades destacaba la escasa presencia de juveniles, probablemente debido a un transporte diferencial en el que sólo se depositaron los restos de mayor tamaño, mientras que los más pequeños continuaron siendo transportados. Algunos de los restos presentan un característico patrón de fractura, debido a la morfología de las fracturas y a los signos de consumo (*pits*, *scores* y *punctures*) que presentaban, creemos que el agente responsable de tal alteración, fueron los mismos oso de las cavernas (Haynes, 1980; Pinto & Andrews, 2002; Rabal-Garcés et al, 2012).

En la cueva de Illobi fue descubierta una excepcional acumulación de *Ursus arctos* en el fondo de un gran salto de esta cavidad, al final de la galería de entrada (Etxeberria, 1995). En este conjunto pudimos observar la existencia de evidencias de consumo por parte de otros osos pardo sobre restos de sus congéneres. Las destrucciones, aún siendo similares, varían con respecto a los osos de las cavernas, siendo más intensas y llegando a destruir parte de los extremos de los huesos apendiculares. También pudimos documentar evidencias de la presencia humana (algunos fragmentos quemados), o la actividad de roedores e insectos sobre los restos óseos, alteraciones poco frecuentes y escasamente documentadas (Villaluenga, 2011).

La nature des occupations en grotte du secteur oriental de la Corniche Cantabrique nous semble bien plus compliquée que ce que l'on avait imaginé en commençant cette recherche.

Dans chacune des grottes étudiées, nous constatons l'existence d'occupations d'ursidés ainsi qu'une présence éphémère d'êtres humains. De plus, nous avons pu identifier la présence et l'activité d'autres animaux dans la conformation du registre. Des restes osseux de différents carnivores de grande et de moyenne taille se sont accumulés. Nous comptons au moins trois et parfois quatre agents (humains, ours, hyènes et

renards/loups), ce qui complique de manière considérable la compréhension et l'interprétation de la formation de chaque dépôt. En analysant les alternances des dépôts un par un, nous pouvons découvrir les particularités propres à chacun d'entre eux.

La séquence de Lezetxiki, la plus prolongée dans le temps, contient des occupations alternées entre des ursidés (*Ursus deningeri* et *Ursus spelaeus*) et des êtres humains. C'est au Paléolithique Moyen que les occupations anthropiques s'intensifient (Alvarez-Alonso & Arrizabalaga, 2012), et c'est à cette même période que l'on remarque une réduction significative des carnivores. Les ongulés deviennent alors le taxon le plus abondant, s'agissant du gibier habituel des hommes de Néandertal qui passèrent à Lezetxiki (Altuna & Lazuén-Fernández, 2012). D'autre part, nous retrouvons à Lezetxiki des restes de carnivores différents, tels que la *Panthera spelaea*, la *Panthera pardus* et le *Gulo gulo* (Altuna, 1963), morts très certainement de manière naturelle dans la cavité. L'ensemble archéozoologique de Lezetxiki fut donc formé par de nombreuses phases de dépôt auxquelles il faudrait ajouter les phénomènes postdépositionnels et l'évolution de ce type de dépôt (modifié par l'écroulement progressif du toit de la grotte) pour pouvoir comprendre les caractéristiques accumulatives de cette grande séquence.

La grotte de Lezetxiki II nous montre une séquence plus pauvre que celle de Lezetxiki. Nous constatons que l'*Ursus spelaeus* est la principale espèce de ce dépôt. La présence humaine se note grâce aux instruments lithiques et à l'accumulation de restes archéozoologiques présentant des marques de percussion dans la partie supérieure de la séquence. Nous constatons aussi des interventions d'êtres humains et d'ours dans les accumulations des niveaux inférieurs, (considérés comme étant probablement le contexte sédimentaire de l'humérus humain de Lezetxiki). Mais ces niveaux se distinguent surtout par la présence de deux espèces inédites de la Péninsule Ibérique : le *Macaca sylvanus* et la *Sicista betulina* (Castaños et al, 2011; Rofes et al, 2012).

Astigarragako Koba possède une longue séquence comprise entre le Paléolithique Inférieur et l'Âge de Bronze, et nous avons pu constater que l'*Ursus spelaeus* est le taxon le plus fréquemment représenté. Nous avons pu identifier dans le niveau II de la grotte un squelette de *Lynx lynx* complet, correspondant au Paléolithique Supérieur. Cet ensemble, ainsi que le grand nombre de restes de *Rupicapra pyrenaica* consommés par des canidés, mettent en évidence les nombreuses occupations qui se sont enchaînées au long du Paléolithique Supérieur final (Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, sous presse). Postérieurement, les niveaux inférieurs (III, IV et V) de cette cavité présentent des éléments lithiques du Paléolithique Moyen et Inférieur, et nous montrent que l'ours des cavernes est le taxon le plus représenté.

Labeko Koba et Lezetxiki présentent les accumulations les plus hétérogènes de cette Thèse doctorale. L'ensemble de Labeko Koba se situe au Paléolithique Supérieur initial (Arrizabalaga, 2000; Stuart et al, 2004). Les niveaux inférieurs (Gouffre et Cône de détrit) correspondaient à un piège naturel où tombaient accidentellement des ongulés et des ours. Ces restes pouvaient être atteints et consommés par des êtres humains et par des hyènes (dont certaines ne purent finalement pas sortir de la grotte)

(Ríos-Garaizar et al, 2012). Dans le niveau postérieur (niveau IX), qui est une séquence de deux mètres divisée en deux parties (Supérieur et Inférieur), nous pouvons voir que des hyènes et des humains occupèrent la grotte pendant des périodes brèves. Ils consommèrent probablement les animaux qui y chutèrent accidentellement, mais en même temps nous avons pu constater qu'ils rapportèrent aussi des animaux chassés dans la vallée du fleuve Deba. La troisième phase d'occupation (niveau VII) de Labeko Koba est marquée par une présence importante d'*Ursus spelaeus*. Cette espèce ne fera acte de présence qu'à ce niveau. Nous remarquons en même temps une réduction des activités des hyénidés, et c'est à cette période qu'une série d'occupations anthropiques commence. Les humains deviennent les principaux occupants des niveaux supérieurs (VI, V et IV) et toutes les activités de carnivores disparaissent, mis à part le renard (Altuna & Mariezkurrena, 2000).

Sur le site d'Ekain, contenant des niveaux inscrits au Châtelperronien (niveau X) et à l'Aurignacien (niveau IX) (> 30.600BP, toit du niveau IX), nous remarquons des similitudes mais aussi des différences avec le site de Labeko Koba. Nous trouvons dans les deux cas une présence humaine ainsi que des restes d'hyènes. Cependant dans le cas d'Ekain, ces présences se retrouvent presque dissimulées par le grand nombre de restes d'*Ursus spelaeus*. Les êtres humains occupèrent la grotte d'Ekain de la même manière que la grotte de Labeko Koba. La comparaison de l'analyse archéozoologique avec l'étude des outils lithiques nous montre que les occupations humaines avaient un caractère éphémère, et que ces grottes étaient utilisées comme haltes de chasse. Le peu de preuves taphonomiques nous montrent des activités de boucherie, et les outils retrouvés étaient utilisés pour la chasse et le dépeçage des animaux (Ríos-Garaizar et al, 2012; Villaluenga et al, sous presse).

Les sous niveaux (IXb et Xa) contiennent la plus grande partie des restes. L'étude détaillée des deux ensembles nous montre que la grotte fut utilisée comme un lieu d'hibernation mais aussi comme tanière, puisque que nous avons retrouvé un plus grand nombre de restes de femelles que de mâles. Même si le nombre de restes d'ours est peu élevé (éléments dentaires isolés et transportés de l'intérieur à l'entrée de la grotte), cela semble certifier la théorie de Kurtén (1968) à propos de l'existence de grottes employées plus facilement par des mâles (Lezetxiki) et d'autres par des femelles accompagnées de leurs petits (Ekain).

Les hyènes (*crocuta crocuta spelaea*) visitèrent aussi la grotte d'Ekain de manière occasionnelle. Nous avons pu identifier les mêmes morphologies d'altérations que celles qui ont été décrites en Europe centrale (Diedrich, 2012). Dans les régions montagneuses où leurs proies habituelles (mammouths ou Rhinocéros laineux) se faisaient rares, les clans d'hyènes chassaient des ours pendant leur hibernation ou consommaient des carcasses d'animaux morts (Diedrich, 2012).

À Ekain, nous avons découvert un morphotype d'altérations provoquées par un grand carnivore sur des restes d'*Ursus spelaeus* que nous n'avions pas encore remarqué sur les restes des autres sites. En nous basant sur les observations décrites, nous avons pu observer des altérations très semblables entre elles, autant pour leur forme que pour

leur distribution sur les restes osseux. Les destructions les plus significatives se retrouvent sur les éléments appendiculaires, et sont plus profondes que celles produites par les *Ursus spelaeus* ou les *Ursus arctos* sur les restes de leurs congénères. Au dernier stade de la destruction, nous n'avons plus que des cylindres d'os avec des bords en zigzag ou des extrémités présentant des perforations semi-circulaires, ce qui est caractéristique des hyènes, utilisant leurs prémolaires (P4) de forme conique pour mordre les extrémités des os. Ce type d'altérations ne peut être provoqué par une autre espèce, puisque les hyènes sont les seuls à posséder une dentition aussi puissante et spécialisée.

Contrairement aux ursidés qui désarticulent les restes osseux en séparant les ligaments et les paquets musculaires situés autour de la tête des os longs, les hyènes fracturent et consomment les restes en commençant par les extrémités jusqu'à la diaphyse, en créant des cylindres osseux caractéristiques, présentant un grand nombre de griffures. Ce type d'altérations ont été répertorié sur des herbivores (Fosse, 1997), mais pas encore sur des restes d'*Ursus spelaeus*.

De plus, nous avons pu observer une activité de canidés sur des restes d'Ekain, de Labeko Koba et d'Astigarragako Koba, reconnue grâce à la petite taille et à la disposition des marques de morsure. Les taxons les plus fréquents pour ce type d'altérations sont le *Canis lupus* et le *Vulpes vulpes*, et nous les retrouvons particulièrement sur des restes de *Rupicapra pyrenaica*.

Cette analyse nous permet de clarifier une des singularités des gisements de Gipuzcoa. En effet, les sites paléolithiques de cette zone possèdent en général de 10 à 15% de restes de *Rupicapra pyrenaica*. L'abondance de ce taxon fut considérée comme un comportement particulier des groupes de chasseurs-cueilleurs de la partie orientale de la Corniche Cantabrique. Contrairement aux comportements remarqués dans d'autres régions pyrénéennes ou cantabriques (Altuna, 1992a, 1992b), il semblait que ce taxon, très représenté en montagne et en forêt, était régulièrement chassé. Cependant l'étude taphonomique des restes d'Ekain et d'Astigarragako Koba nous a permis de constater l'absence d'altérations d'origine anthropique sur les restes osseux de ce petit ongulé. Au contraire, les altérations que l'on a pu noter furent provoquées par des renards qui auraient rapporté des morceaux de carcasses à l'intérieur des grottes. Cette hypothèse n'est pas surprenante sachant que les chèvres et les isards utilisent les grottes pour se réfugier en cas d'orage, et qu'il est fréquent de retrouver des restes de ces animaux morts de maladie ou de vieillesse dans une cavité.

Finalement, notre étude se termine par l'analyse de deux cavités présentant des accumulations paléontologiques: la grotte de Muniziaga et le gouffre d'Illobi.

La grotte de Muniziaga contenait un ensemble de restes d'*Ursus spelaeus* déposés dans un diverticule de la galerie principale. Comme les os furent transportés jusque-là par la force de l'eau, ils furent retrouvés dans un amalgame de roche et d'argile. Les os étaient fracturés et présentaient des traces évidentes d'un violent déplacement.

Le dimorphisme sexuel de cette accumulation indique un équilibre entre mâles et femelles. Cependant nous remarquons dans la distribution par tranche d'âge que le nombre de jeunes exemplaires est particulièrement réduit. Ceci est probablement dû au transport différentiel durant lequel les restes les plus grands se déposèrent alors que les plus petits furent emportés. Certains de ces restes offrent un modèle de fracture caractéristique. Dû à leurs morphologies et aux traces de consommation (*pits, scores et punctures*) qu'ils présentent, nous pouvons supposer que les agents responsables de ces altérations furent les ours des cavernes (Haynes, 1980; Pinto & Andrews, 2002; Rabal-Garcés et al, 2012).

Dans la grotte d'Illobi, nous avons découvert une accumulation exceptionnelle de restes d'*Ursus arctos* au fond d'un gouffre situé au fond de la galerie d'entrée (Etxeberria, 1995). Pour cet ensemble, nous avons pu observer des preuves de consommation d'ours bruns sur des restes de leurs congénères. Même si elles sont similaires, les destructions varient de celles des ours des cavernes, puisqu'elles sont plus profondes et peuvent même détruire partie des extrémités des os appendiculaires. Nous avons pu aussi retrouver des preuves de présence humaine (quelques fragments brûlés) ainsi qu'une activité de rongeurs et d'insectes sur des restes osseux, retrouvés grâce à des altérations peu fréquentes et rarement documentées (Villaluenga, 2011).

6.3.2 Particularidades de la Tafocenosis / Particularités de la taphocénose

Hasta este momento hemos desgranado las características de cada una de las acumulaciones, y en algunos casos hemos procedido a detallar algunas de las alteraciones para la mejor comprensión del proceso de formación de cada secuencia. En este punto, vamos a tratar de comprender la función de cada uno de los agentes (físicos o biológicos) que intervinieron en en los conjuntos estudiados. En primer lugar, analizaremos las aportaciones de los agentes biológicos: humanos, carnívoros (hienas y zorros), osos, roedores, insectos y gasterópodos. Posteriormente, analizaremos el papel de los fenómenos físicos en la formación de los diversos depósitos.

Jusqu'à maintenant nous avons énuméré les caractéristiques de chaque accumulation, et identifié certaines altérations pour mieux comprendre le procédé de formation des séquences. Nous allons maintenant essayer de comprendre la fonction des agents (physiques et biologiques) qui sont intervenus dans les ensembles étudiés. Nous verrons premièrement les apports des agents biologiques : humains, carnivores (hyènes et renards), ours, rongeurs, insectes et gastéropodes. Postérieurement nous analyserons le rôle des phénomènes physiques dans la formation des différents dépôts.

Seres Humanos

La presencia antrópica en gran parte de los yacimientos y niveles arqueológicos analizados en esta Tesis Doctoral es poco intensa. La excepción la forman los yacimientos de Labeko Koba (niveles VII-III), Ekain (VIII-I) y en menor medida los niveles

superiores de Lezetxiki (VI-I de la secuencia clásica y K-A de la excavación actual) y en cierta medida los niveles III y II de Astigarragako Koba, si bien este último presenta un importante aporte paleontológico (n: 54 *Lynx lynx*).

Se trata de ocupaciones breves, encaminadas a la obtención de recursos naturales vinculados con la caza. En otros casos (niveles inferiores de Lezetxiki, Lezetxiki II y Astigarragako Koba) existen conjuntos líticos que certifican la presencia de grupos humanos, pero debido a lo reducido de restos arqueozoológicos aportados por los grupos humanos, no es posible determinar la interacción de estos con la fauna del entorno.

Consideramos que la presencia de restos líticos es, en ciertas ocasiones, el único modo de certificar la humana de las cuevas en las cronologías más antiguas. Tal vez debido a fenómenos posdeposicionales o por el uso que hicieron de las cuevas, no han llegado hasta nuestros días evidencias claras de actividad humana anterior al Paleolítico Medio. El nuevo proyecto de excavación de la cueva de Lezetxiki podría aportar novedades en este campo, ya que actualmente (2012) se encuentra descubriendo nuevos niveles adscritos a esta cronología en los que los restos óseos recuperados son casi exclusivamente de *Ursus spelaeus-deningeri*, acompañados de un conjunto industrial lítico y en el nivel P, de algunos fragmentos óseos indeterminables con trazas de percusión y signos de combustión. El futuro estudio de estos materiales podrá aportar algo de información sobre el comportamiento cinegético de los grupos humanos durante el Paleolítico Inferior (Villaluenga et al, en prensa).

En los niveles adscritos al Paleolítico Medio, en los yacimientos de Lezetxiki y Astigarragako Koba, hemos constatado la presencia de, marcas de corte y descarnado, junto con fracturas para la obtención de médula, sobre restos óseos de Grandes bóvidos, ciervo y caballo.

La existencia de estos restos en niveles como los estudiados, en los que las ocupaciones antrópicas no fueron de especial intensidad, coincide con lo descrito por otros autores (Castaños, 2005) en yacimientos musterienses cantábricos. Las muestras estudiadas son de reducido tamaño, se encuentran mezcladas con aportes de otros carnívoros (especialmente hienas que habrían depredado sobre los mismos taxones). El deficiente grado de conservación de las corticales, convierte en complejo un estudio detallado. Si consideramos que otros agentes han acumulado parte de los restos o que en algunos casos humanos y carnívoros podrían haber interactuado sobre un mismo resto, es muy complejo o casi imposible asegurar, en estos yacimientos con presencia efímera de grupos humanos, el grado de interacción de estos en la formación del registro.

Durante el Paleolítico Superior inicial el tipo de ocupaciones varía en función del periodo cultural al que estén vinculados los restos. Los niveles chatelperronienses, han sido identificados como altos de caza y ocupaciones efímeras (Arrizabalaga, 1995; Ríos-

Garaizar, 2008; 2011). Estos niveles en Ekain y Labeko Koba, divergen entre sí. Probablemente, como consecuencia del entorno en el que se localizaban, la naturaleza de cada cueva y la actividad de otros depredadores hicieron que los taxones identificados varíen. Entre los ungulados presentes en Ekain (niveles IX y X), el sarrío (NRt: 151) y los ciervos (NRt: 39) son los animales más abundantes, sin embargo sólo hemos detectado evidencias de actividad antrópica sobre restos de bóvido (NRt: 10) (Ríos-Garaizar et al, 2012).

Labeko Koba (nivel IX) por sus características naturales, en forma de sima, se convirtió en una trampa natural, por lo que gran parte de los restos procedían de animales que se precipitaron a la sima. Al tratarse, en un alto porcentaje de cérvidos (IX inf. 60,55%, IX sup. 34,68%) y bóvidos (IX inf. 10,93%, IX sup. 19,47%), es más probable que los restos con trazas antrópicas se concentren sobre ambos, si bien otro taxón abundante como *Coelodonta antiquitatis* (IX inf. n: 92, IX Sup. n: 21) no presenta ninguna marca de origen antrópico, lo cual indica una selección de los taxones consumidos, a pesar de probablemente tener acceso a otros.

Las ocupaciones adscritas al Protoauriñaciense (LK VII) y Auriñaciense (EK IX y LK VI, V, IV y III) presentan un modelo de ocupación, el cual varía desde una presencia antrópica efímera, hacia ocupaciones por parte de los grupos humanos cada vez más estables y asiduas. El nivel IX de Ekain, se encuentra dominado por los restos de los osos de las cavernas (IXa 24,57%, IXb 91,61%). En este contexto Auriñaciense, los humanos pasaron poco tiempo, empleado el espacio como refugio y lugar en el que realizar tareas vinculadas a la caza, como la reparación de puntas o procesado de restos óseos que se trataría de animales previamente cazados (Ríos-Garaizar, 2011). En el nivel IX de Ekain, el taxón que concentra la mayor parte de las alteraciones antrópicas son los ciervos (EK IXa, n: 10), consistentes, principalmente en marcas de percusión.

El nivel VII de Labeko Koba (Protoauriñaciense) presenta un grado de intervención humana más alto que los habituales Altos de Caza. Los restos con marcas de corte y percusión (n: 35) son más frecuentes, a ellos ha de añadirse la existencia de fragmentos quemados (n: 298). Estos restos, sumados a un conjunto industrial más abundante (Arrizabalaga, 2000) y a otros indicios, como la disminución de la actividad de las hienas (%NISP: 14,26) y el aumento de la presencia de *Ursus spelaeus* (%NISP: 37,68) muestra un cambio de modelo de ocupación de Labeko Koba. A partir del nivel VII y en los sucesivos niveles (VI, V, IV y III) la actividad antrópica se hará cada vez más relevante, relegando la presencia de carnívoros a un segundo plano, siendo el zorro (*Vulpes vulpes* n:89) el carnívoro más abundante en la serie superior de Labeko Koba.

Una particularidad de Labeko Koba es que a diferencia de Ekain, son los grandes bóvidos (NRt: 1182, MNI: 46) los animales abatidos con mayor frecuencia, mientras que en Ekain, el papel de presa principal lo cumple durante la misma cronología (Paleolítico Superior inicial) el ciervo (NRt: 39, MNI: 5), ya que sobre el ungulado más frecuente, *Rupicapra*

pyrenaica (NRt: 151, MNI: 10) apenas existen evidencias de manipulaciones humanas. Tal vez, la situación de la cueva, sobre el valle del río Deba en un lugar cercano a la confluencia con el río Aramaiona, convertía a Labeko Koba en un lugar indicado para el oteo y acoso de las manadas de estos animales. Sin embargo, es de reseñar, como otra especie de comportamiento gregario, el caballo, el cual habitaba similares entornos a los bóvidos, es presente (NRt: 1047, MNI: 45) en cantidades muy similares a los grandes bóvidos en el cómputo general del yacimiento. Al considerar los niveles superiores de Labeko Koba (LK VI-III), en los cuales la actividad humana predomina sobre las aportaciones de carnívoros, tal equilibrio desaparece, siendo los grandes bóvidos (%NISP: 57,58%) son más frecuentemente abatidos que los caballos (%NISP: 14,80%). Ello delata la existencia de una preferencia cinegética por ciertas especies durante el Paleolítico Superior Inicial.

Por tanto, los niveles aurñacienses (VI, V, IV y III) de Labeko Koba fueron ocupaciones con un gran componente antrópico entre las que se alternaron ocupaciones de zorros y visitas esporádicas de hienas (presencia de fragmentos óseos con signos de consumo y de coprolitos). La actividad de los grupos humanos en Labeko Koba continuaron siendo similares, en los que los Grandes Bóvidos fueron los animales preferencialmente cazados.

Figura 6.2: Fémur de Gran Bóvido con marcas de corte



Fragmento medial de fémur de Gran Bóvido (LK.13F-239.237) del nivel VII de Labeko Koba con fractura longitudinal producida por percusión directa y marca de corte (X10)

Finalmente, en los yacimientos de Lezetxiki y Astigarragako Koba, la presencia humana se prolonga durante el Paleolítico Superior. En ambos yacimientos, al igual que en el resto de los niveles analizados, las ocupaciones fueron menos intensas que las existentes en otros yacimientos cantábricos (Altuna, 1992a, 1992b). A ello han de sumarse los problemas de conservación de Lezetxiki, debido a los cuales no existen restos óseos determinables en los niveles adscritos al Paleolítico Superior de la secuencia actual. Así mismo, en la secuencia clásica sólo fueron conservados los restos óseos determinables, por lo que la interpretación es parcial y difícilmente podrá ser evaluada su importancia en la formación del depósito. En Astigarragako Koba, la actividad humana fue más relevante. Sin embargo, la existencia de materiales revueltos en el tercio superior del nivel II (Paleolítico Superior), junto con lo reducido del material recuperado y la presencia de restos aportados por carnívoros dificulta la comprensión del papel jugado por los humanos.

Otro tipo de restos óseos, habitualmente analizado de modo independiente, es la industria ósea. Los niveles del Paleolítico Superior de Labeko Koba (n: 75) (Mujika, 2000) y Astigarragako Koba albergan los conjuntos más abundantes. En ambos, los restos más llamativos son los fragmentos de azagaya, siendo los más abundantes los fragmentos de diáfisis empleados como retocador-compresor. Los elementos identificados no fueron empleados asiduamente. Se trataba de fragmentos óseos de las diáfisis, seleccionados por su morfología alargada y perímetro semicircular. Estas lascas de hueso eran producidas al fracturar los elementos apendiculares para la extracción de la médula. Posteriormente, algunos eran seleccionados para avivar o reparar instrumental deteriorado, siendo su uso efímero a tenor de la cantidad de alteraciones presentes en cada fragmento óseo.

Figura 6.3: Retocador-compresor



Retocador-compresor del nivel II de Astigarragako Koba (AST.10K.12.333)

En el nivel IX de Labeko Koba fueron descubiertas cinco bases de astas de desmogue de *Megaloceros giganteus* de unos 30cm de longitud. Estos son los únicos restos de esta especie en todo el yacimiento (Altuna & Mariezkurrena, 2000). Este hecho, unido a su morfología, adecuada para ser empleadas como elementos de percusión plantearon un posible aporte antrópico (Mujika, 2000). Posteriormente, estas piezas fueron roídas por

hienas, las cuales dejaron claros estigmas sobre cada pieza. Durante la revisión integral del material de Labeko Koba, descubrimos otra pieza de similar morfología procedente del nivel VI, la cual a pesar de conservarse en muy mal estado (únicamente se ha preservado la superficie exterior), al haber padecido un intenso proceso de disolución y posiblemente haber sido roída por las hienas. Esto certifica que estas seis piezas fueron llevadas hasta el yacimiento por los seres humanos y en el caso de los restos del nivel IX, posteriormente roídas por hienas.

Figura 6.4: Asta de desmogue de cérvido



Astillas de desmogue empleadas como percutores: nivel IX (LK.15E-353.69) y nivel VI (LK.13G-224.283).

Para concluir, entre los pocos restos indeterminables del nivel IIIa de Lezetxiki, hallamos un fragmento de molar de gran bóvido el cual presenta una serie de líneas incisas en paralelo, grabadas sobre el vértice longitudinal de la corona. Su presencia en este pequeño fragmento no se debe a causas naturales. Pudiera ser que fuesen incisiones realizadas para emplear esta pieza como colgante, habiendo sido previamente identificadas incisiones de este tipo en otras piezas empleadas con tal fin (Álvarez-Fernández, 2006).

Figura 6.5: fragmento de molar de gran bóvido con incisiones paralelas



Fragmento de molar de Gran Bóvido con incisiones paralelas desde la corona (izquierda) y hasta la raíz (derecha).

Êtres humains

Sur les sites et les niveaux archéologiques analysés au sein de cette Thèse doctorale, l'importance de la présence anthropique est très variée. Les gisements de Labeko Koba (niveaux VII-III) et d'Ekain (VIII-I) présentent un grand nombre de restes prouvant une forte présence anthropique, un peu moins représentée dans les niveaux supérieurs de Lezetxiki (VI-I de la séquence classique et K-A de la séquence actuelle) et encore moins forte dans le cas des niveaux III et II d'Astigarragako Koba (malgré le fait que le niveau II offre un apport paléontologique important: n: 54 *Lynx lynx*). Pour le reste des niveaux étudiés, la présence anthropique est très faible.

En général, il s'agit d'occupations brèves, ayant comme objectif principal l'acquisition de ressources naturelles liées à la chasse. Dans d'autres cas (niveaux inférieurs de Lezetxiki, Lezetxiki II et Astigarragako Koba) il existe des ensembles lithiques qui certifient la présence de groupes humains. Cependant, le manque de preuves taphonomiques provoquées par des hommes sur des restes archéozoologiques nous empêche de déterminer les interactions entre les êtres humains et la faune présente sur place.

On considère en général que les restes lithiques sont le seul moyen de certifier la présence humaine dans les grottes, pour les époques les plus anciennes. Peut-être à cause des phénomènes post-dépositionnels ou du type d'utilisation des grottes, nous n'avons pas encore à ce jour de traces claires d'occupations humaines antérieures au Paléolithique Moyen. Le nouveau projet de fouilles de Lezetxiki pourrait apporter des nouveautés en la matière. En effet, on découvre actuellement (2012) des restes osseux dans de nouveaux niveaux de la même époque, presque exclusivement d'*Ursus spelaeus* ou *deningeri*, accompagnés d'un ensemble industriel lithique, et, au niveau P, de quelques fragments osseux indéterminés présentant des traces de percussion et des marques de combustion. L'étude future de ce matériel apportera sûrement une information précieuse pour mieux comprendre le comportement cynégétique des groupes d'humains pendant le Paléolithique Inférieur (Villaluenga et al, sous presse).

Dans les niveaux du Paléolithique Moyen de Lezetxiki et d'Astigarragako Koba, nous avons constaté des marques de coupe et de décharnage, ainsi que des fractures produites pour obtenir la moelle, sur des restes de grands bovidés, de cerfs et de chevaux.

Le fait qu'il existe ce type de restes dans des niveaux où les occupations anthropiques n'étaient pas particulièrement intenses, est aussi décrit par d'autres auteurs (Castaño, 2005) pour des sites moustériens de la Cantabrie. Les échantillons de ces sites sont de petite taille, et sont mélangés avec les apports d'autres carnivores (particulièrement des hyènes qui auraient commis des déprédations sur les mêmes taxons). Le mauvais état de conservation des corticales nous empêche d'étudier l'ensemble avec détails. Si nous considérons le fait que d'autres agents aient accumulé une partie des restes ou que l'on puisse parfois retrouver une double action (humaine et de carnivore) sur un même

reste, il est très difficile, voire impossible (pour les sites ayant une présence éphémère de groupes humains) d'évaluer le degré d'interactions dans la formation du registre.

Pendant le Paléolithique Supérieur initial, le type d'occupation varie en fonction de la période culturelle correspondant aux restes. Les niveaux châtelperroniens identifiés comme des haltes de chasse et des occupations éphémères (Arrizabalaga, 1995; Ríos-Garaizar, 2008; 2011) peuvent être divergents, comme par exemple pour Ekain et Labeko Koba. La nature de chaque grotte et l'activité des différents prédateurs font que les taxons identifiés varient, en fonction de leur environnement. Parmi les ongulés présents à Ekain (niveaux IX et X), l'isard (NRt : 151) et le cerf (NRt : 39) sont les plus abondants, mais les preuves d'activité anthropique se retrouvent seulement sur des restes de bovidés (NRt :10) (Ríos-Garaizar et al, 2012).

Pour ses caractéristiques naturelles, le gouffre de Labeko Koba (niveau IX) était un piège naturel, ce qui explique qu'une grande partie des restes venaient d'animaux tombés par accident. Les deux taxons les plus abondants sont les cervidés (IX inf. 60,55%, IX sup. 34,68%) et les bovidés (IX inf. 10,93%, IX sup. 19,47%) sur lesquels nous retrouvons les traces d'activité anthropique. Cependant le troisième taxon, le *Coelodonta antiquitatis* (IX inf. n: 92, IX Sup. n: 21), ne présente aucune marque anthropique, ce qui indique une sélection des espèces consommées.

Les occupations du Protoaurignacien (LK VII) et de l'Aurignacien (EK IX et LK VI, V, IV et III) présentent un modèle allant d'une présence anthropique éphémère à des occupations plus stables et assidues. Dans le niveau IX d'Ekain, les restes d'ours des cavernes sont les plus nombreux (IXa 24,57%, IXb 91,61%). Dans un contexte Aurignacien, les êtres humains passaient peu de temps sur place, utilisant l'espace comme refuge et pour réaliser les tâches liées à la chasse (réparation de pointe et traitement de restes osseux du gibier) (Ríos-Garaizar, 2011). Pour le niveau IX d'Ekain, le cerf (EK IXa, n: 10) est le taxon qui présente le plus grand nombre d'altérations anthropiques (principalement des marques de percussion).

Le niveau VII de Labeko Koba (Protoaurignacien) possède un degré d'interventions humaines plus élevé que pour les autres haltes de chasse. En effet, nous avons pu identifier des restes présentant des *cut marks* et des marques de percussion (n: 35) (plus fréquent que dans les autres niveaux), un grand nombre de fragments d'os brûlés (n: 298), ainsi qu'un ensemble industriel plus abondant (Arrizabalaga, 2000). De plus, nous notons une diminution de l'activité des hyènes (%NISP: 14,26) et une augmentation de restes d'*Ursus spelaeus* (%NIS: 37,68) ce qui prouve un grand changement de modèle d'occupation de Labeko Koba. A partir du niveau VII et pour les suivants (VI, V, IV et III) l'activité anthropique devient de plus en plus importante, faisant passer au second plan la présence des carnivores (le plus abondant de la série supérieure de Labeko Koba étant le *Vulpes vulpes* avec (n: 89).

Une des particularités de Labeko Koba pendant le Paléolithique Supérieur initial est que les animaux les plus fréquemment chassés étaient les grands bovidés (NRt: 1182, MNI: 46). A la même époque, à Ekain, c'est le cerf (NRt: 39, MNI: 5) qui a le rôle de gibier

principal, alors que le *Rupicapra pyrenaica* (l'ongulé le plus représenté avec NRt: 151, MNI: 10) ne présente que très peu de traces de manipulation humaine.

La situation de la grotte de Labeko Koba, dans la vallée du fleuve Deba, offre un endroit indiqué pour l'observation et la poursuite des troupeaux des grands bovidés. Il est important de noter que les restes de chevaux (NRt: 1047, MNI: 45) sont presque aussi nombreux que ceux des grands bovidés dans l'ensemble du gisement. Mais cet équilibre disparaît dans les niveaux supérieurs de Labeko Koba (LK VI-III), quand l'activité humaine prédomine les apports de carnivores. Les grands bovidés (%NISP: 57,58%) sont plus nombreux et plus fréquemment abattus que les chevaux (%NISP: 14,80%). Tout ceci démontre une préférence cynégétique pour certaines espèces pendant le Paléolithique Supérieur initial.

Les niveaux aurignaciens (VI, V, IV et III) de Labeko Koba possèdent donc un grand composant anthropique où s'alternent des occupations de renards et des visites sporadiques d'hyènes (fragments osseux consommés et coprolithes).

La présence humaine se prolonge pendant le Paléolithique Supérieur sur les sites de Lezetxiki et Astigarragako Koba. Comme nous l'avons vu antérieurement pour le reste des niveaux, les occupations furent moins intenses sur ces deux sites que sur les autres gisements cantabriques (Altuna, 1992a, 1992b). Il faut ajouter à cela les problèmes de conservations vus à Lezetxiki, et qui ont fait que nous n'ayons pas de restes osseux déterminables dans les niveaux du Paléolithique Supérieur de la séquence actuelle. Dans le cas de la séquence classique, nous savons déjà que seuls les restes déterminés furent conservés, provoquant une interprétation partielle et dont l'importance sera difficile à évaluer. A Astigarragako Koba, l'activité humaine fut plus notable. Cependant, le rôle joué par les êtres humains reste difficile à comprendre, en particulier à cause des matériaux mélangés dans le tiers supérieur du niveau II (Paléolithique supérieur) et la présence de restes apportés par des carnivores.

L'industrie osseuse est en général analysée indépendamment des autres restes d'os. Les niveaux du Paléolithique Supérieur de Labeko Koba (n: 75) (Mujika, 2000) et d'Astigarragako Koba en offrent les ensembles les plus importants. Dans les deux sites, les restes les plus surprenants sont les fragments de sagaies, mais les plus nombreux sont les fragments de diaphyse utilisés comme retouchoirs. Ces derniers n'ont pas été utilisés de manière assidue. Ces éclats d'os se produisaient en fracturant des éléments appendiculaires pour extraire la moelle. Postérieurement, certains d'entre eux étaient sélectionnés en fonction de leur morphologie allongée et de leur périmètre semi-circulaire, pour raviver ou pour réparer un outil détérioré. Compte tenu du nombre réduit d'altérations présentes sur chaque fragment, nous pouvons affirmer que leur usage était éphémère.

Dans le niveau IX de Labeko Koba, cinq bases de mues de bois de *Megaloceros giganteus* d'environ 30cm de long ont été découvertes. Sachant que ce sont les seuls restes de cette espèce de tout le gisement (Altuna & Mariezkurrena, 2000) et compte tenu de leur morphologie (adaptée pour être utilisé comme élément de percussion), nous pouvons

nous demander s'il s'agit d'un apport anthropique. Postérieurement, ces morceaux furent rongés par des hyènes, laissant des marques claires. Au cours de la révision intégrale du matériel de Labeko Koba, nous avons découvert un autre fragment de forme similaire, provenant du niveau VI, en très mauvais état de conservation (seule la superficie extérieure est préservée) causé par une intense dissolution et par des marques de rongement d'hyènes.

Pour conclure, nous avons retrouvé parmi les restes qualifiés d'indéterminables du niveau IIIa de la séquence classique de Lezetxiki, un fragment de molaire de grand bovidé présentant une série de lignes incisées parallèlement sur la paroi longitudinale de la couronne. Comme nous avons déjà pu le voir antérieurement (Álvarez-Fernández, 2006) ce genre de pièces incisées étaient utilisées comme pendeloque, ce qui est certainement le cas de celle-ci.

Carnívoros

Junto la presencia de humanos, en los yacimientos analizados hemos encontrado la presencia de carnívoros. Las especies identificadas en los ocho yacimientos estudiados son variadas. Algunas sólo están presentes en algunas de las secuencias y difícilmente podremos saber si aportaron restos de sus presas. Dentro de esta categoría incluiríamos a los mustélidos (*Gulo gulo*, *Mustela putorius* o *Meles meles*), o felinos (*Panthera spelaea*, *Panthera pardus*, *Lynx lynx* o *Felis silvestris*). Todos ellos son poco frecuentes en yacimientos del cantábrico, siendo Lezetxiki y Astigarragako Koba con la presencia de ejemplares muy completos de león y lince o la presencia de glotón son hallazgos excepcionales.

Por otro lado, los carnívoros que por su comportamiento etológico son acumuladores de restos óseos: hiénidos y cánidos (*Canis lupus*, *Cuon alpinus* y *Vulpes vulpes*). Dos de los cánidos son abundantes en los yacimientos analizados, mientras que la presencia de *Cuon alpinus* es cuantitativamente irrelevante, estando presente en pocos yacimientos (Lezetxiki y Astigarragako Koba) y simplemente mediante un resto en cada uno de ellos.

Por tanto, las principales especies que contribuyeron a la formación y alteración del registro arqueozoológico fueron; *Crocota crocota spelaea*, *Canis lupus* y *Vulpes vulpes*.

Hienas (*Crocota crocota spelaea*)

Las hienas están presentes en varios de los niveles arqueológicos. Si bien, en algunos de ellos no se han hallado restos óseos de estos animales, pero su presencia ha quedado acreditada mediante coprolitos. En los niveles del Paleolítico Medio, es un taxón habitual, sin embargo su presencia y actividad es secundaria.

Diferentes son las intervenciones de *Crocota crocota spelaea* en los yacimientos de Ekain y Labeko Koba durante el Paleolítico Superior inicial. Coincidiendo con un menor grado

de ocupación humana tras el Paleolítico Medio. Las destrucciones producidas por las hienas son características, son los únicos animales capaces de morder y fracturar huesos de gran tamaño, mayores que los consumidos por cualquier otra especie. En Labeko Koba esta especie consumió restos y destruyó las epífisis de huesos apendiculares de *Coelodonta antiquitatis* además de los otros taxones existentes. Por otro lado, hemos detectado por primera vez el consumo de restos de *U. spelaeus* por parte de hienas en la cueva de Ekain (huesos largos con bordes en zigzag y mordisqueo de los extremos o mandíbulas consumidas en diversos grados). La presencia de hienas se debe a que estos conjuntos fueron frecuentados como lugares de consumo, creando acumulaciones en las que la destrucción es muy inferior a la de otros yacimientos en los que las hienas emplearon las cuevas como cubiles de cría (Fosse, 1997). En este estudio, la presencia de esta especie ha podido ser documentada en los yacimientos de Labeko Koba y en Ekain. Sin embargo, en ambos, las hienas jugaron un papel muy distinto. Como hemos explicado, en la secuencia inferior de Labeko Koba, las hienas jugaron un papel primordial, siendo el principal agente acumulador del conjunto. Así mismo, en esta cavidad, las hienas pudieron ser atraídas por restos óseos de animales que se precipitaron en esta trampa natural. Dada la morfología de Labeko Koba, esta casuística se produciría en los niveles basales (Sima, Derrubio y nivel IX), mientras que los restos que los restos óseos con signos de consumo de los niveles superiores (nivel VII en particular) probablemente fuesen aportados desde el exterior (Villaluenga et al, en prensa).

Ekain, fue fundamentalmente una guarida de *Ursus spelaeus* frecuentada esporádicamente por grupos de humanos y otros carnívoros. Entre estos últimos se encontraban las hienas, quienes han dejado evidentes signos de consumo de algunos de los restos de *Ursus spelaeus*. El consumo de osos muertos durante la hibernación e incluso la depredación de esbardos no es un caso aislado (Diedrich, 2012), si bien en Ekain sólo hemos hallado alteraciones producidas por hiénidos sobre restos de osos adultos.

Cánidos (*Canis lupus* y *Vulpes vulpes*)

Los restos de estos carnívoros son poco abundantes en comparación con otras especies. *Vulpes vulpes* está presente en muchos de los niveles estudiados. La actividad de estos taxones sólo ha podido ser individualizada en alguno de los yacimientos, especialmente en aquellos con abundancia de restos de sarrío o rebeco (*Rupicapra pyrenaica*). En Ekain, ha sido posible determinar la práctica ausencia (a excepción de dos posibles *cut marks* sobre una tibia en el subnivel IXa) de trazas de consumo antrópico en restos de sarrío (*Rupicapra pyrenaica*).

Las modificaciones y destrucciones identificadas sobre los restos de esta especie, son (*pits*, *punctures* y *scores*) y fracturas de las epífisis. Sin embargo, estas últimas no

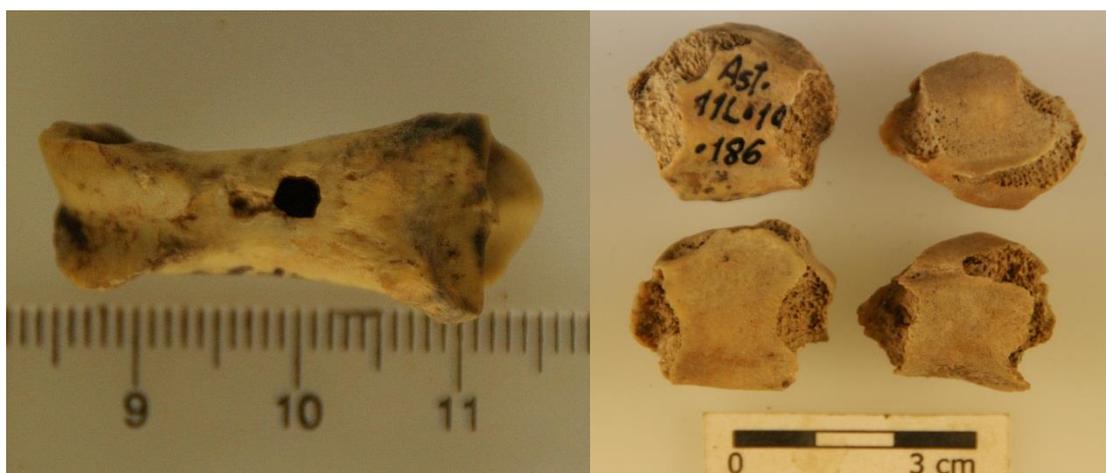
alcanzan a destruir completamente las epífisis o fracturar las diáfisis de los huesos largos, como son capaces de realizar carnívoros de mayor tamaño.

Si los sarríos de Ekain, ungulado de mediano tamaño (20-30kg), si hubiesen sido presa de otro carnívoro mayor (*panthera pardus* o *Canis lupus*) las alteraciones y destrucciones hubiesen sido mucho más relevantes que las descritas en Ekain (Yravedra, 2006b; Yravedra et al, 2011). Finalmente, este tipo de modificaciones, también han sido halladas sobre restos de *Capra pyrenaica*, aunque debido al menor número de restos existentes, tales modificaciones quedan en segundo plano.

La presencia del zorro está relacionada con la mayor presencia antrópica. En los niveles arqueológicos con presencia antrópica más intensa, conllevaban una ausencia casi total de grandes depredadores. Hemos observado, como en los niveles con una presencia antrópica son más asidua es en aquellos contextos en que los restos de zorro y las modificaciones por estos producidos son más corrientes (Andrews and Nesbit 1983; Borrero 1990; Hewson and Kolb 1975) pudiéramos hallarnos ante ocupaciones alternantes entre estos animales y los humanos en aquellas cuevas empleadas como refugios temporales por grupos de cazadores recolectores (Ekain y Labeko Koba) durante el Paleolítico Superior inicial.

A la vista de las evidencias analizadas, creemos posible, cuestionar la existencia de un comportamiento cinegético, relacionado con la caza del rebeco o sarrío, entre los grupos humanos del sector oriental de la Cornisa Cantábrica durante el Paleolítico Superior (Altuna, 1984a; 1992a; 1992b). En el caso de Ekain, la abundancia de *Rupicapra pyrenaica* sería consecuencia de la actividad de cánidos y probablemente de los zorros (*Vulpes vulpes*) en estos mismos subniveles (IXa y IXb), quienes atraídos por los despojos dejados por el paso de los humanos o porque esta presencia inhibía, durante un cierto tiempo, a los grandes carnívoros a acercarse a estas cuevas, los zorros aprovechaban estas fases de menor ocupación o para utilizar como refugio o guarida (raposera) las cavidades. Los otros carnívoros presentes son los osos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*). Sin embargo, desarrollaremos los resultados obtenidos del estudio de las poblaciones de estos animales y el tipo de alteraciones producidas en punto aparte de este capítulo, ya que son los actores principales de este trabajo.

Figura 6.6: Alteraciones producidas por *Vulpes vulpes*



Primera falange de *Rupicapra pyrenaica* con perforación en la cara ventral (Ekain, nivel Xb) y cuatro rótulas de *Rupicapra pyrenaica* con alteraciones producidas por zorros (Astigarragako Koba, cuadro 11L lecho 10)

Carnívoros

Los ursídeos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) son los carnívoros los más importantes de este trabajo. Es por eso que vamos a desarrollar los resultados obtenidos en un punto a punto, al final de esta sección.

En más que los ursídeos, las especies identificadas en los ocho yacimientos son numerosas y variadas. Algunas de ellas no se encuentran solo en algunas secuencias y nosotros difícilmente sabemos si ellas reportarían los restos de sus presas. En esta categoría, nosotros podemos incluir los mustelídeos (*Gulo gulo*, *Mustela putorius* et *Meles meles*) y los felinos (*Panthera spelaea*, *Panthera pardus*, *Lynx lynx* et *Felis silvestris*). Estos taxones se encuentran raramente en los sitios cantábricos, y los ejemplares muy completos detectados en Lezetxiki (Lion, lynx et glouton) y Astigarragako Koba (Lion et lynx) son descubrimientos excepcionales. Por otro lado, los hienídeos y los cánidos son los carnívoros que, por su comportamiento etnológico, son acumuladores de restos óseos. De los cánidos, el *Canis lupus* y el *Vulpes vulpes* son los más abundantes, entonces que el *Cuon alpinus* es cuantitativamente insignificante (representado solo en Lezetxiki y Astigarragako Koba, con un resto cada uno).

Por consiguiente, las principales especies que han contribuido a la formación y a la alteración del registro arqueozoológico fueron el *Crocota crocuta spelaea*, el *Canis lupus* y el *Vulpes vulpes*.

Hyènes (*Crocota crocuta spelaea*)

Las hienas se encuentran en varios niveles arqueológicos, y aunque en algunos de ellos nosotros no hemos encontrado los restos óseos de este animal, su presencia se prueba gracias a la descubierta de coprolitos. En los niveles del

Paléolithique Moyen, c'est un taxon habituel, mais sa présence et ses activités restent secondaires.

A la fin du Paléolithique Moyen et durant le Paléolithique Supérieur initial les interventions de *Crocota crocuta spelaea* s'intensifient sur les sites d'Ekain et de Labeko Koba, concordant avec un degré de présence humaine de plus faible importance. Les destructions produites par les hyènes sont caractéristiques: ce sont les seuls animaux capables de mordre et de fracturer des os de grande taille. A Labeko Koba, cette espèce a consommé des restes et a détruit les épiphyses des os appendiculaires de *Coelondonta antiquitatis* (entre autres). D'autre part, nous avons détecté pour la première fois une consommation de restes d'*Ursus spelaeus* par des hyènes, dans la grotte d'Ekain (os long présentant des bords en zigzag, grignotage des extrémités et consommation des mâchoires à divers degrés). La présence de ces hyènes se doit au fait que ces ensembles ont été fréquentés comme lieux de consommation, créant des accumulations où la destruction est bien plus faible que pour dans le cas des tanières (Fosse, 1997).

L'étude de la présence d'hyènes dans les ensembles de Labeko Koba et d'Ekain nous montre deux comportements bien distinctifs. Comme nous l'avons expliqué, les hyènes de la séquence de Labeko Koba ont joué un rôle primordial, puisqu'elles sont le premier agent modificateur de tout l'ensemble. Elles ont d'abord pu être attirées par les carcasses des animaux tombés dans le piège; et si nous prenons en compte la morphologie de Labeko Koba, cette casuistique s'est produite dans les niveaux de base (Gouffre, cônes de détritits et niveau IX). Pour les niveaux supérieurs (en particulier le niveau VII), les restes osseux présentant des signes de consommation furent probablement rapportés de l'extérieur (Villaluenga et al., sous presse).

Ekain fut essentiellement un repaire d'*Ursus spelaeus*, fréquenté de manière sporadique par des groupes d'hommes et d'autres carnivores. Parmi ces derniers, les hyènes ont laissé des traces évidentes de consommation de restes d'*Ursus spelaeus*. Des cas de consommation d'ours morts pendant leur hibernation et même de déprédation d'ours sont déjà connus (Diedrich, 2012). Malgré la présence à Ekain d'autres carnivores, les hyènes furent les seules à produire ces altérations sur des restes d'ours adultes.

Canidés (*Canis lupus* et *Vulpes vulpes*)

Si l'on compare avec d'autres espèces, les restes de ces carnivores sont peu nombreux. Le *Vulpes vulpes* est tout de même présent dans plusieurs niveaux étudiés. L'activité de ce taxon a pu être reconnue dans certains gisements, en particulier ceux qui possédaient de nombreux restes d'isards (*rupicapra pyrenaica*). Contrairement à certaines affirmations (Altuna, 1992a et 1992b) nous avons pu déterminer à Ekain l'absence presque totale de traces anthropiques sur des restes d'isard (mis à part deux possibles *cut marks* sur un tibia du sous niveau IXa). Les modifications et destructions identifiées sur les restes de cet ongulé (de taille moyenne, 20-30 kilos) sont les *pits*, *punctures* et *scores* ainsi que des fractures des épiphyses. Mais contrairement aux altérations provoquées par les carnivores de plus grande taille (*Panthera pardus*, *Canis lupus*), les

épiphyses ne sont pas fracturées dans leur totalité et les diaphyses ne sont pas touchées (Yravedra, 2006b; Yravedra et al, 2011). Le même genre de modifications a été retrouvé sur des restes de *Capra pyrenaica*, mais le petit nombre de restes nous font passer ces altérations au second plan.

Dans les niveaux archéologiques contenant une occupation humaine intense nous remarquons une absence presque totale des grands déprédateurs. L'existence du renard est liée à une présence anthropique plus élevée. En effet, nous observons que plus la présence anthropique est soutenue, plus les restes de renards et leurs modifications sont courantes (Andrews and Nesbit 1983; Borrero 1990; Hewson and Kolb 1975). Nous avons donc sûrement affaire à des occupations alternantes entre les *Vulpes vulpes* et des chasseurs-cueilleurs qui utilisèrent la grotte comme refuge temporaire pendant le Paléolithique Supérieur initial.

Si nous tenons compte de ces résultats, nous pensons pouvoir mettre en doute l'existence d'un comportement cynégétique des groupes de l'est de la Corniche Cantabrique pendant le Paléolithique Supérieur vers l'isard (Altuna, 1984a; 1992a; 1992b). Pour Ekain, le grand nombre de restes de *Rupicapra pyrenaica* est une conséquence directe de l'activité des canidés et particulièrement des renards (sous niveaux IXa et IXb). Ceux-ci étaient sûrement attirés par les déchets laissés par les humains. Très certainement, les renards profitaient aussi du fait que ces occupations humaines éphémères empêchaient les grands carnivores de s'approcher des grottes pouvant ainsi profiter des phases d'inoccupation pour utiliser les cavités comme refuge ou comme terrier (renardière).

Otros agentes biológicos

Otros agentes que puntualmente han intervenido en la formación de los depósitos han sido: roedores e insectos.

La actividad de los roedores es limitada, se trata de modificaciones producidas por el mordisqueo o roído de los incisivos sobre los huesos. A través de este tipo de alteraciones sólo podemos determinar que se trata de alteraciones provocadas por roedores, a través de lo cual podemos inferir la ocupación por parte de micromamíferos en ciertas fases de ocupación de algunos de los yacimientos (Ekain, Labeko Koba, Lezetxiki e Illobi). Sin embargo, dada la uniformidad de estas alteraciones, no es posible determinar la especie que los provocó. Estas destrucciones se concentran en los bordes de los huesos, ya sean en planos de fractura o sobre los bordes de costillas u otros huesos. Este tipo de alteraciones las hemos documentado en Labeko Koba (n: 37), Lezetxiki (n: 12) e Illobi (n: 5) sobre 54 elementos.

Finalmente en Illobi, ha sido posible identificar las alteraciones provocadas por insectos. Esta alteración es exclusiva de este yacimiento, dadas las particulares condiciones de formación y conservación del mismo, una sima profunda en un medio kárstico

superficial y en un ambiente húmedo. En estas condiciones larvas de insectos, durante la última fase de la descomposición cadavérica, se alimentaron del tejido esponjoso interno de los huesos (West & Hasiotis, 2007).

Fenómenos físicos

Entre los fenómenos físicos que mayores alteraciones han provocado en los conjuntos analizados se encuentran el *trampling*, el *Charriage à sec* o transporte en seco y los diversos tipos y grados de disolución relacionados con la acción del agua (Koby, 1943; Olsen).

Las marcas de pisoteo o *trampling* son producidas por el desplazamiento de los restos óseos en el contexto sedimentario (Behrensmeyer, Gordon & Yanagi, 1986; Olsen & Shipman, 1988). En este proceso partículas existentes en la matriz pueden provocar incisiones longitudinales en los restos óseos. Este tipo de alteraciones es frecuente en niveles con importante grado de bioturbación y en aquellos contextos en los que la fracción gruesa del sedimento sea relativamente alta. En otros casos, es posible que la remoción de los restos, especialmente si han perdido la elasticidad presente en los restos frescos, puede llegar a provocar su fracturación a lo largo del eje longitudinal, creando lascas óseas alargadas.

Este fenómeno, no es tan habitual como en otros contextos sedimentarios. Tal vez, debido a que los conjuntos analizados se encontraban depositados en matrices arcillosas, producidas como consecuencia de la disolución de las calizas circundantes. Las arcillas están acompañadas de fragmentos de caliza desprendidos de las paredes y techo de la cavidad y otros elementos, como núcleos ferruginosos. Son estos fragmentos, al chocar contra la superficie ósea los que provocan estos estigmas sobre la superficie ósea. Así mismo, la fragmentación de los huesos se produce por remociones más violentas, causadas por la combinación de la acción de una escorrentía junto con las percusiones producidas contra las paredes de la cavidad o los demás fragmentos de roca transportados en ese evento de erosión.

Otro tipo de alteración, el *charriage à sec* o transporte en seco, se ha observado en la secuencia de Lezetxiki. Al tratarse de un conjunto sedimentario compuesto por arcillas, éstas sufrieron un episodio de desplazamiento lateral. Este proceso erosionó los restos óseos, provocando un tipo de pulido muy característico. La forma apuntada de algunos los restos, llevó durante largo tiempo a considerar algunos de estos fragmentos como instrumentos humanos, teoría actualmente rechazada (Bachler, 1921).

Figura 6.7: Marcas producidas por el pisoteo



Las marcas producidas por el trampling son irregulares, poseyendo distinta profundidad y existiendo pequeños cráteres originados por las impresiones de pequeñas piedras y partículas. (Lk, nivel VI)

Figura 6.8: Alteraciones provocadas por *Charriage à sec*



Fragmento óseo con efectos de disolución y erosión provocado por el *Charriage à sec*.

La disolución hídrica posee dos versiones, la erosión física y la química. La primera ya ha sido tratada, y crea estriaciones, pulidos o redondeos. La segunda está causada por la acción corrosiva, del agua. Fenómenos de goteo pueden llegar a producir perforaciones, el deposito en aguas estancadas con temperaturas inferiores a 14°C provocan la disolución de los bordes, otorgando a la superficie ósea una coloración blanquecina, con bordes irregulares, siendo acompañada por una característica pátina (Blasco, 1992).

Finalmente, en algunos de los restos se han detectado mineralizaciones, entre las más corrientes de las alteraciones se encuentra la cementación. Este fenómeno ocurre en cavidades con precipitación de carbonato cálcico, lo que provoca la unión de este carbonato con el sedimento y los huesos en él contenidos. Sin embargo, el fenómeno más frecuente son las concreciones producidas por los depósitos de carbonato cálcico sobre la superficie de los huesos, creando una fina película, que rellena las porosidades de los huesos (Yravedra, 2006).

Autres agents biologiques

D'autres agents sont intervenus de manière ponctuelle dans la formation des dépôts, tels que les rongeurs et les insectes.

L'activité des rongeurs est limitée, il s'agit de modifications produites par le grignotage et le rongement des incisives sur les os. La seule indication que nous pouvons tirer de ce genre d'altérations est que les présences de micromammifères correspondent probablement à des phases de désoccupation de la grotte (Ekain, Labeko Koba, Lezetxiki et Illobi). Cependant, l'uniformité de ces altérations ne nous permet pas de déterminer l'espèce qui la provoqua. Ces destructions se concentrent sur les bords des os complets (côtes ou autre petit os) ou fracturés (sur le plan de la fracture). En tout, nous avons retrouvé 62 éléments présentant ces altérations, à Ekain (n : 8) Labeko Koba (n : 37), Lezetxiki (n : 12) et Illobi (n : 5).

Pour finir, nous avons pu remarquer à Illobi des altérations provoquées par des insectes. Ces marques se retrouvent exclusivement sur ce site, compte tenu des conditions particulières de sa formation de gouffre profond dans un milieu karstique, et de sa conservation dans un environnement humide. Dans ces conditions, les larves d'insectes s'alimentèrent du tissu spongieux interne de l'os au cours de la dernière phase de décomposition du cadavre, laissant les traces que nous retrouvons aujourd'hui.

Phénomènes physiques

Parmi les phénomènes physiques qui ont clairement modifié les ensembles analysés dans cette recherche, se trouvent le *trampling*, le charriage à sec ainsi que les différents types et degrés de dissolution liés à l'action de l'eau (Koby, 1943; Olsen & Shipman, 1988). Le *trampling* inclut tous les résultats des déplacements d'un reste osseux dans un contexte sédimentaire (Behrensmeyer, Gordon & Yanagi, 1986; Olsen & Shipman, 1988). Au cours de ce procédé, les particules présentes dans la matrice peuvent provoquer des incisions longitudinales sur les restes osseux. Ce type d'altérations se retrouve fréquemment dans les niveaux comprenant un degré élevé de bioturbation ainsi que dans les contextes où la fraction grossière du sédiment est relativement forte. Il est aussi possible que le propre déplacement des restes, particulièrement s'ils ont perdu leur élasticité première, puisse provoquer une fracturation sur l'axe longitudinal, créant ainsi de longs éclats d'os.

Sur les sites étudiés ici, nous ne retrouvons pas ce phénomène aussi couramment que dans d'autres contextes sédimentaires. Ceci est dû au fait que les ensembles analysés étaient déposés dans des matrices argileuses. Les argiles sont accompagnées de fragments de calcaire tombés des parois et du toit de la cavité, et d'autres éléments, tels que les noyaux ferrugineux. Ce sont ces fragments qui, en heurtant la superficie de l'os, laissent les marques que l'on retrouve. De son côté, la fragmentation des os est provoquée par des mouvements plus violents causés par l'association du ruissellement et des percussions contre les parois ou contre les autres fragments de roches.

Dans les séquences de Lezetxiki, nous avons pu constater un autre type d'altération physique, appelé le charriage à sec. L'ensemble sédimentaire étant composé de différentes couches d'argile, il semble que celles-ci ont souffert un épisode de déplacement latéral. Ce procédé éroda les restes osseux provoquant un type de polissage caractéristique. A cause de leur forme pointue, certains de ces restes furent interprétés par erreur comme étant des instruments anthropiques (Bachler, 1921).

La dissolution hydrique peut s'effectuer de deux manières différentes: l'érosion physique et l'érosion chimique. La première crée des entailles (*score*), des polissages et arrondissages d'os. Dans le cas de l'érosion chimique, il s'agit d'une action corrosive de l'eau que l'on peut apprécier dans différentes situations: les phénomènes d'égouttement peut aller jusqu'à produire une perforation; si les restes osseux sont déposés dans des eaux stagnantes d'une température inférieure à 14°C, l'érosion provoque une dissolution des bords devenus irréguliers, donnant une coloration blanchâtre accompagnée d'une patine caractéristique (Blasco, 1992).

Pour finir, nous avons détecté des minéralisations sur certains restes. De ce type d'altérations, la plus courante est la cémentation. Ce phénomène arrive dans les grottes où se produisent des précipitations de carbonate de calcium, provoquant l'union de ce carbonate avec le sédiment et les os contenus dans ce dernier. Cependant, le phénomène le plus fréquent est la formation de concrétions produites par les dépôts de carbonate de calcium sur la superficie des os, créant une fine pellicule qui couvre les porosités des os (Yravedra, 2006).

6.3.3 Los Úrsidos en Contextos Arqueozoológicos / Les ursidés dans les contextes archéozoologiques.

Este trabajo predoctoral fue planteado en el año 2008 con objeto de estudiar la importancia de los carnívoros en los yacimientos arqueo-paleontológicos del Cantábrico Oriental. Durante la primera fase de estudio, que concluyó con la defensa de una tesina sobre la distribución de restos de carnívoros en yacimientos de la Península Ibérica, nos dimos cuenta de la necesidad de reevaluar la dimensión del trabajo a realizar.

En consecuencia, acotamos este estudio al análisis de una problemática: las ocupaciones alternantes entre úrsidos y humanos durante el Pleistoceno Superior en el sector oriental de la Cornisa Cantábrica. Sin embargo, este estudio no se ha limitado al estudio de esta problemática, sino que la propia composición arqueozoológica de los yacimientos y sus características tafonómicas han provocado que analizásemos conjuntos con tafocenosis contrastables.

En 2008, l'objectif de ce travail de recherche était d'étudier l'importance des carnivores dans les sites archéopaleontologiques du Cantabrique oriental. Dès les premières phases de la recherche (qui conclut avec la défense du mémoire de DEA sur la distribution des restes de carnivores dans les gisements de la Péninsule Ibérique) nous nous sommes rendu compte qu'il fallait réévaluer les dimensions du travail à réaliser.

Par conséquent, nous avons restreint cette étude à une seule problématique les occupations alternantes entre les ursidés et les êtres humains pendant le Pléistocène Supérieur dans le secteur oriental de la Corniche cantabrique. Cependant, la composition archéozoologique des gisements ainsi que leurs caractéristiques taphonomiques nous ont menés à analyser les taphocénoses contrastées des ensembles.

Características de las acumulaciones

Los yacimientos que hemos estudiado tienen la característica común de poseer abundantes restos de úrsidos. Sin embargo, hemos constatado la existencia de modelos de ocupación comunes en función de la cronología en que fueron ocupadas las cavidades.

Parece ser que las condiciones climáticas condicionaron en diferentes sentidos las ocupaciones de las cavidades. Durante el Pleistoceno Superior inicial, con unas condiciones en constante deterioro, pero que aún en el Cantábrico no implicaban un intenso rigor climático, las cuevas eran poco frecuentadas por los grupos humanos o por otros carnívoros a excepción de los osos (*Ursus deningeri* y *Ursus spelaeus*). En estos niveles hemos estudiado las mayores acumulaciones (incluso en Lezetxiki fueron descubiertos restos en posición anatómica) lo cual delata la no intervención de otros carnívoros y el rápido enterramiento provocado por el deslizamiento de una matriz arcillosa plástica, denotando la abundancia de agua en el medio, característica de climas no muy fríos.

Posteriormente, los niveles que hemos analizado se vinculan al Paleolítico Medio, dado que en estos contextos fueron descubiertos útiles musterienses. Así mismo, el estudio arqueozoológico muestra un patrón cinegético ligado a la adquisición de tres taxones: Grandes bóvidos, ciervo y caballo. Este tipo de explotación generalista es clásico de los grupos neandertales del Cantábrico. Sin embargo, en nuestros yacimientos, no hemos constatados ocupaciones asiduas. Como sucederá en casi todos los niveles arqueológicos que hemos revisado, las ocupaciones son efímeras realizadas con objeto de conseguir por un breve periodo refugio y proceder a preparar la siguiente expedición.

Esta ausencia de ocupaciones asiduas, permitió que no sólo los osos empleasen estas cuevas, sino que otro variado conjunto de carnívoros dejase sus restos o evidencias de su paso por estos lugares. Todo ello dificulta en gran medida la interpretación de estos conjuntos, ya que cumplieron diversas funciones (refugio para humanos, guarida para los carnívoros y cubil para los osos) en cada una de las unidades estratigráficas. Si bien, debido a las limitaciones de la Arqueología prehistórica, todavía no es posible determinar el tiempo que requirió la formación de cada conjunto.

El Paleolítico Superior Inicial trajo un cambio radical en los usos que recibió cada yacimiento. Los datos más abundantes provienen de Labeko Koba y Ekain, ya que los niveles superiores de Lezetxiki presentan graves problemas de conservación. Hemos observado un cambio en el uso de los espacios. En una primera fase (Chatelperroniense y Auriñaciense), la dinámica es muy similar a la observada durante el Paleolítico Medio, con ocupaciones breves, seguidas por prolongadas fases de abandono. Posteriormente, y ciñéndonos a las observaciones de Labeko Koba, la dinámica de ocupación varió, las ocupaciones humanas se convirtieron en más asiduas lo que provocó que las demás especies de carnívoros fuesen desplazadas.

Por tanto, en función de la información recuperada en los yacimientos estudiados, creemos que es posible interpretar la existencia de una evolución en la interacción entre los úrsidos, carnívoros y humanos durante el Pleistoceno Superior en la Cornisa Cantábrica. Pasando de unos contextos sedimentarios con predominancia de úrsidos y escasa presencia humana, documentada por la presencia de restos líticos a una dinámica de alternancias más intensas y directas durante el Paleolítico Medio, con la intervención de múltiples taxones: carnívoros, humanos y osos. Cada uno de ellos aportó restos óseos de sus presas creando unos niveles muy variados.

Finalmente, durante el Paleolítico Superior en función de cada yacimiento, la dinámica de ocupación es completamente opuesta. En Ekain los restos de *Ursus spelaeus* alcanzan el 97%, siendo acompañados por la intervención de zorros y hienas además de humanos. El caso intermedio lo constituye el nivel II de Astigarragako Koba, en la que la presencia humana es patente, además de restos paleontológicos de lince y restos aislados de *Ursus spelaeus*. La menor presencia se registra en Labeko Koba en la que las ocupaciones humanas de mayor intensidad expulsaron progresivamente a todos los carnívoros, a excepción de los zorros del registro sedimentario.

Caractéristiques des accumulations

Les sites étudiés ici possèdent tous un grand nombre de restes d'ursidés. Cependant, nous avons constaté l'existence de différents modèles d'occupation des grottes en fonction des chronologies.

Il semble que les conditions climatiques ont conditionné de différentes manières les occupations des grottes. Pendant le Pléistocène Supérieur initial (conditions climatiques de plus en plus dures, mais dans le cas du Cantabrique, sans atteindre non plus un climat d'une rigueur intense) les grottes étaient peu fréquentées par les hommes et par les carnivores en général, à exception des ours (*Ursus deningeri* et *Ursus spelaeus*). Nous avons pu étudier dans ces niveaux les plus grandes accumulations (découverte de restes en position anatomique à Lezetxiki) prouvant la non-intervention d'autres carnivores sur les carcasses et leur rapide ensevelissement provoqué par un glissement d'une matrice argileuse plastique (indiquant l'abondance de l'eau dans le milieu, caractéristique d'un climat pas trop froid. De plus, nous savons que les niveaux analysés sont du Paléolithique

Moyen car nous y avons retrouvé des outils du Moustérien. Ainsi, l'étude archéozoologique montre un patron cynégétique lié à l'acquisition de trois taxons: les grands bovidés, les cerfs et les chevaux. Ce type d'exploitation généraliste est classique des groupes de néandertaliens du Cantabrique. Cependant, nous n'avons pas constaté d'occupations assidues sur les sites étudiés ici. Au contraire, il s'agit d'occupations éphémères réalisées dans le but de se réfugier et de préparer l'expédition de chasse suivante.

Ce manque de continuité des occupations humaines a permis tout d'abord aux ours, mais aussi à un certain nombre de carnivores de laisser leurs restes ainsi que des traces de leur passage. Tout ceci rend l'interprétation des ensembles difficile car dans chaque unité stratigraphique, nous reconnaissons différentes fonctions des grottes (refuge pour les humains, repaire des carnivores et tanière des ours). Mais dû aux limites de l'archéologie de la préhistoire, il n'est pas encore possible de déterminer le temps nécessaire à la formation de chaque ensemble.

Au Paléolithique Supérieur initial, nous notons un changement radical de l'utilisation des cavités. A ce sujet, les données les plus importantes viennent de Labeko Koba et d'Ekain, puisque les niveaux supérieurs de Lezetxiki ont de graves problèmes de conservation. Nous observons un changement quant à l'utilisation de l'espace. Dans une première phase (Châtelperronien et Aurignacien), la dynamique est assez similaire à celle du Paléolithique Moyen, avec des occupations brèves suivies de longues périodes d'abandon. Postérieurement, si nous nous tenons aux observations de Labeko Koba, la dynamique commence à varier, les occupations humaines deviennent plus assidues provoquant un déplacement des différentes espèces de carnivores.

Par conséquent, grâce aux informations récupérées sur les sites étudiés, nous pensons qu'il est possible d'interpréter l'existence d'une évolution des interactions entre ursidés, carnivores et humains pendant le Pléistocène Supérieur de la Corniche Cantabrique. Nous passons des contextes sédimentaires avec une prédominance d'ursidés et une rare présence humaine (documentée par les restes lithiques) à des alternances plus intenses et plus directes pendant le Paléolithique Moyen où interviennent les trois taxons : carnivores, humains et ours. Chacun d'entre eux rapportent des restes de leurs proies, créant ainsi des niveaux très variés.

Finalement, au cours du Paléolithique Supérieur, les dynamiques d'occupation de chaque gisement sont complètement opposées. A Ekain, les restes d'*Ursus spelaeus* atteignent 97% du total, accompagnés des interventions de renards, d'hyènes et d'humains. Le niveau II d'Astigarragako Koba constitue un exemple intermédiaire. La présence humaine y est claire et il faut y ajouter les restes paléontologiques de lynx ainsi que des restes isolés d'*Ursus spelaeus*. La plus faible occupation se trouve à Labeko Koba, où l'augmentation des activités humaines éloigna progressivement les carnivores, excepté les renards.

Los úrsidos del Pleistoceno y Holoceno

Como mostramos en el capítulo IV, cada yacimiento es una acumulación particular en la que han intervenido factores muy diversos. La situación de cada cavidad, la presencia o ausencia de carnívoros o el grado de actividad antrópica han marcado la formación de cada depósito. A estos eventos acumulativos han de sumársele otra serie de fenómenos y alteraciones que dieron las características finales a los depósitos estudiados. Episodios de carroñeo por parte de hienas, la existencia de episodios de transporte hídrico o de fenómenos físicos, como las disoluciones otorgaron un carácter particular a cada depósito analizado.

Antes de finalizar este capítulo, vamos a realizar algunas consideraciones sobre los úrsidos. La distribución taxonómica nos muestra que los restos en pocas ocasiones se encuentran depositados en posición primaria. A excepción del nivel M de Lezetxiki, en el que hallamos varias conexiones anatómicas, en todos los demás yacimientos y niveles analizados los restos se encontraban desplazados. En algunos centímetros de profundidad, y una superficie de 4 a 6 metros cuadrados, fue identificada la presencia de un animal en posición anatómica y estado de conservación muy completo (Villaluenga et al, en prensa). El caso opuesto lo constituyen Muniziaga y Ekain, en el primero, los huesos fueron desplazados por una corriente de agua, mientras que el área de excavación de Ekain fue una zona de sedimentación en la que se depositaron multitud de elementos (especialmente restos dentales) arrastrados desde el interior de la cueva.

Todos estos fenómenos posdeposicionales marcaron la distribución taxonómica de los restos. Los elementos de menor tamaño: carpales, tarsales, falanges y metapodios están escasamente representados al poder ser más fácilmente transportados que otros huesos de mayor tamaño.

Así mismo, los restos de animales juveniles son infrecuentes en todos los contextos. Esta ausencia puede ser justificada en algunos casos (Lezetxiki) por la abundancia de machos, pero en otros, se debe a un transporte diferencial. Al ser los huesos de estos animales menos pesados y no estando aun osificados, sería requerida una menor fuerza para su desplazamiento. Así mismo, en idénticas condiciones de conservación, los restos más débiles (de animales juveniles y subadultos) sufren una destrucción más acusada que los restos de los ejemplares adultos. Todo ello produjo una infrarrepresentación de este grupo de edad en todos los contextos analizados y allí donde son más abundantes (Ekain), su presencia se limita a dientes, ya que son el elemento anatómico más sólido.

Por otro lado, otros elementos anatómicos, son poco frecuentes, por su fragilidad. Los cráneos se fracturan rápidamente, en muchos casos sólo llegan hasta nosotros fragmentos de parietal o de maxilar. Las escápulas y pelvis raramente se encuentran completas a excepción de la epífisis proximal de las primeras y del acetábulo en las

segundas, al ser las partes más sólidas. En mejor estado de conservación se suelen encontrar las costillas y vértebras, si bien en el estudio de una población son poco útiles.

En los contextos analizados, los huesos largos de adultos han sido los mejor conservados. En muchos casos se encontraban fracturados debido a la presión del sedimento, pero para nosotros han sido la mayor fuente de información, tanto taxonómica, como tafonómicamente.

Otros aspectos que hemos analizado de manera sistemática han sido la edad de los animales y el dimorfismo sexual de los ejemplares adultos. Este último parámetro, analizado mediante el estudio del diámetro transversal de los caninos a nivel del cuello o a través del estudio de la longitud total de premolares y molares, ha permitido saber la proporción de hembras y machos que perecieron en cada nivel. Esta proporción debería ser similar a la población de osos que visitó estas cuevas y que no murió en ellas (salvo en Illobi, al ser una trampa natural).

La presencia de machos y hembras es diferente en cada nivel. Lezetxiki en sus niveles inferiores, presenta un conjunto muy homogéneo dominado por machos adultos y con muy poca presencia de hembras. En otros conjuntos la proporción de hembras es superior a la de machos (Ekain), lo que unido a la presencia de restos de juveniles indicaría que esta cueva fue ocupada por hembras con crías.

Finalmente, en Muniziaga la ocupación es mixta, siendo empleada casi en la misma proporción por machos y hembras. Todo ello nos ha permitido confirmar la existencia de un comportamiento etológico descrito por Kurtén (1968) para los *Ursus spelaeus* y confirmado en cierto grado para los *Ursus arctos* actuales, por medio del cual las hembras evitaban a los machos, ya que estos mataban a las crías con objeto de que las hembras volviesen a entrar en celo y poder aparearse con ellas.

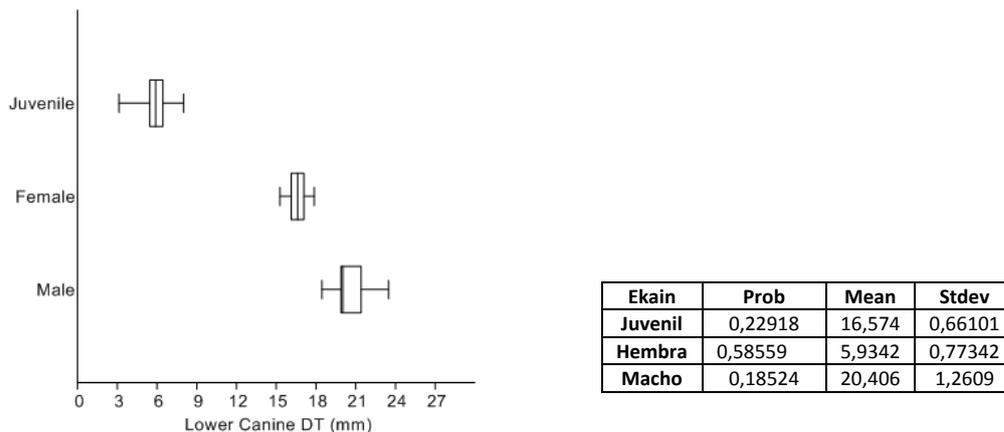
Finalmente, el último aspecto cuyo estudio hemos abordado ha sido la distribución de la edad de los úrsidos. Este estudio ha sido abordado en base a la sistemática descrita por Stiner (Stiner, 1997; Stiner et al, 1996), la que fraccionaba en grupos de edad la población de úrsidos. En acumulaciones naturales los ejemplares infantiles y juveniles deberían ser el grupo de edad más abundante. Sin embargo debido a las condiciones de conservación posdeposicionales, sus restos son escasos. Los animales subadultos son los más abundantes. Estos ejemplares que habían dejado la compañía de sus madres el verano anterior, carentes de experiencia, padecían una alta tasa de mortalidad.

Los adultos, serían los ejemplares con menor representación, volviendo a ascender entre los animales de mayor edad. En ninguno de los yacimientos estudiados se cumple el patrón descrito por Klein (1982) y aplicado para el estudio en conjuntos de úrsidos por Stiner (1994, 1998). Esto no quiere decir que no se tratase de acumulaciones naturales, sino que al menos en las acumulaciones de úrsidos de los yacimientos de la Cornisa Cantábrica estudiados, este patrón de distribución no se cumple al verse

afectados por diversos eventos posdeposicionales y por la propia etología de los úrsidos. Por tanto, una acumulación atricional sólo se cumpliría entre los úrsidos en yacimientos principalmente utilizados por hembras y sus crías desde neonatos hasta subadultos a los que se debería sumarse un porcentaje bajo de animales viejos.

En nuestro caso de estudio, yacimientos como Lezetxiki, con alta proporción de machos viejos, e Illobi (trampa natural) quedarían fuera de este modelo. Por ello, concluimos que este modelo ha de ser considerado en su justa medida, sabiendo que en algunos casos puede ser apto, pero que la presencia de fenómenos posdeposicionales que impliquen la destrucción o remoción de los restos de los animales más jóvenes alterarán la composición del conjunto. Este modelo tampoco se cumplirá en casos particulares, en los que los machos adultos fuesen los principales ocupantes de una cueva y cuando nos hallásemos ante una trampa natural en cuya composición influirá la fortuna o las posteriores condiciones de conservación de los restos, primando la presencia de elementos de adultos frente a huesos de animales jóvenes (Grandal, 1993a; Grandal & López-González, 2004; Torres, 1984; Torres et al, 1991).

Figura 6.9: Distribución del tamaño de los osos de Ekain en función del tamaño.



El análisis del diámetro transversal del canino inferior del subnivel Xa de Ekain, muestra una nítida división entre ejemplares juveniles (3-9mm) y adultos. Las hembras presentan un esquema mucho más compacto que los machos. La variabilidad de estos últimos es menor, siendo su tamaño medio similar al de animales

Tras encontrarse depositados durante milenios en contextos sedimentarios en cueva, los huesos de *Ursus spelaeus* han padecido diversas alteraciones. Dichas modificaciones han sido de carácter natural, sin apenas haber documentado intervención antrópica alguna sobre los huesos de úrsidos. La excepción corresponde a algunos restos de Illobi, como una marca de corte y algunos fragmentos quemados, realizados en periodo histórico o protohistórico.

Figura 6.10: Marca de corte sobre fémur de *Ursus arctos*.



Posible marca de corte (cut mark) sobre cara posterior de fémur de *Ursus arctos* (I227) subadulto. Debido a la situación y profundidad de esta incisión doble creemos que fue realizada mediante un útil metálico.

Otras alteraciones de carácter puntual, limitadas a parte de los restos de *Ursus spelaeus* de Ekain (subniveles IXb y Xa) fueron las alteraciones producidas por las hienas (*Crocuta crocuta spelaea*) quienes consumieron los restos óseos y posiblemente carroñearon los cuerpos de animales muertos en esta cueva (Diedrich, 2005; 2012; Diedrich & Zak, 2006). Este tipo de alteraciones no había sido previamente documentado en la Península Ibérica. Según la información que hemos podido recopilar, conjuntos de este tipo son usuales en Centroeuropa. Las hienas accedían al interior de las cavernas en las que hibernaban los osos y cazaban a los animales subadultos o carroñearon los cuerpos de los ejemplares adultos (Diedrich, 2012). En Ekain, sólo hemos detectado restos de ejemplares adultos con estigmas (mordisqueo, roído y fractura de los elementos apendiculares) sobre restos de ejemplares adultos, de que se deduce que los grupos de hienas se alimentaron de restos de animales previamente muertos.

Figura 6.11: Ulna de *Ursus spelaeus* mordisqueada por hienas



Ulna (EK.9a-365) del subnivel Xa de Ekain con indicios de mordisqueo por parte de hienas en la epífisis proximal. Izquierda: vista general del fragmento, Derecha: detalle de la epífisis proximal.

Finalmente, en este estudio hemos descubierto otro tipo de alteraciones, menos acusadas que las producidas por las hienas que fueron producidas por los propios osos

sobre restos de algunos de sus congéneres. Estas destrucciones siguen un claro patrón comenzando por la desarticulación de los elementos apendiculares a partir del roído y mordisqueo de las epífisis proximales y la posterior destrucción de la epífisis distal. De este modo los osos podían aprovechar los restos de congéneres muertos durante la hibernación, constituyendo este alimento el primero tras el letargo invernal, periodo en el que los *Ursus arctos* pierden un tercio de su peso y tras el cual la dieta de estos animales es más carnívora.

Figura 6.12: Radio y fémur de *Ursus spelaeus*



Destrucciones en la cabeza proximal producidas por *Ursus spelaeus* durante el desarticulado de las carcasas.

Les ursidés du Pléistocène et de l'Holocène

Nous allons maintenant étudier les apports des ursidés sur les sites compris dans cette recherche. La distribution taxonomique nous montre que nous retrouvons très rarement les restes en position primaire. Excepté le niveau M de Lezetxiki où nous avons découvert plusieurs connexions anatomiques, les restes ont été déplacés dans tous les autres gisements et niveaux analysés. Sur une superficie d'environ 4m², et une profondeur de quelques centimètres, nous avons retrouvé un *Ursus spelaeus* presque complet en position anatomique et en bon état de conservation (Villaluenga et al., sous presse). Muniziaga et Ekain constituent l'exemple opposé. A Muniziaga, les ossements furent déplacés par le courant de l'eau, alors qu'à Ekain, l'aire de fouille était une zone de sédimentation où se déposèrent une multitude d'éléments (spécialement des restes dentaires) postérieurement transportés de l'intérieur jusqu'à l'entrée de la grotte.

Tous ces phénomènes post-dépositionnels ont marqué la distribution taxonomique des restes. Les éléments de petite taille (les os du carpe, du tarse, les phalanges et les métapodes) sont peu représentés, car ils sont plus facilement transportés que les os lourds. De la même manière, les ossements des animaux juvéniles se retrouvent rarement, quel que soit le contexte. Dans certains cas (Lezetxiki) cette absence peut être expliquée par le grand nombre de mâles, mais en général, elle est due à un transport différentiel. N'ayant pas encore atteint le stade d'ossification, les os des animaux juvéniles sont bien moins lourds, et peuvent donc être déplacés avec facilité. De la même façon, et malgré des conditions de conservation identiques, les restes les plus fragiles (animaux juvéniles et subadultes) souffrent une destruction plus prononcée que les restes des exemplaires adultes. Tout ceci engendre une infra-représentation de ce groupe d'âge dans tous les contextes analysés et sur les sites où ils se retrouvent le plus (Ekain), sa présence se limite à des restes de dents (élément anatomique le plus solide).

D'autres éléments anatomiques fragiles se retrouvent rarement tels que les crânes qui se fracturent rapidement et dont nous retrouvons seulement des fragments de pariétal ou de maxillaire. Les scapulas et les pelvis complets se retrouvent rarement, excepté leurs parties les plus solides (l'épiphyse proximale des scapulas et les acétabules des pelvis). En général les côtes et les vertèbres se retrouvent en bon état, mais elles sont peu utiles pour l'étude de la population.

En général, les os longs des adultes sont donc ceux que l'on retrouve en bon état de conservation. Il arrive de constater des fractures provoquées par la pression du sédiment mais malgré cela ils représentent la plus grande source d'informations taxonomiques et taphonomiques. L'accumulation de *Rupicapra pyrenaica* du niveau VII d'Amalda fut aussi formé par l'action de ce canidé.

Nous retrouvons aussi le cas d'occupations d'ursidés (*Ursus spelaeus*) qui s'alternent avec des occupations anthropiques ou d'autres carnivores. Dans la grotte d'Abauntz (Arraiz, Navarre), la présence humaine s'est développée pendant le Paléolithique Moyen et le Paléolithique Supérieur (Solutrén, Magdalénien Moyen et Supérieur). Les niveaux supérieurs furent occupés par des groupes humains et une faible présence de carnivores (Altuna & Mariezkurrena, 2001-2002). Cependant, le niveau du Paléolithique Moyen présente des caractéristiques semblables à celles que nous avons retrouvées au cours de cette recherche. Le taxon *Ursus spelaeus* représente 75,9% des restes identifiés de ce niveau (NR : 108, MNI : 4), suivis des ongulés (NR : 112), de 16 restes appartenant à différents carnivores (Altuna et al., 2001-2002) et finalement des léporidés (NR : 2). Seuls les restes de *Cervus elaphus* (N : 4) montrent des preuves d'interventions anthropiques : "Los restos de ciervo presentan diversas marcas y roturas de origen antrópico." (Altuna et al., 2001-2002: p. 5). L'activité des carnivores quant à elle se retrouve sur des restes de *Rupicapra pyrenaica*: "De los restos de sarrio la tibia muestra mordeduras hechas por un pequeño carnívoro en la diáfisis." (Altuna et al., 2001-2002: p. 5), et de lagomorphes: "El húmero muestra una mordedura con un pequeño hoyuelo." (Altuna et al., 2001-2002: p. 6). Toutes ces données démontrent qu'au moins trois

agents vecteurs d'accumulations ont participé à la formation du registre : humains, carnivores (canidés) et ursidés.

6.3.4 Composición de las poblaciones de *Ursus spelaeus*. / Composition des populations d'*Ursus spelaeus*

En este apartado queremos desarrollar un estudio comparativo entre diversos aspectos de las acumulaciones de úrsidos analizadas en esta Tesis Doctoral y otros yacimientos localizados en la Cornisa Cantábrica. Analizaremos la composición de las poblaciones, composición taxonómica y modificaciones tafonómicas existentes en secuencias cercanas.

Durante las últimas décadas, han sido estudiados diversos yacimientos situados a lo largo de la Cornisa Cantábrica. Todos ellos con un abundante registro de restos óseos de *Ursus spelaeus*. En estas líneas no deseamos olvidar que éste (ocupación de las cuevas por úrsidos durante el Pleistoceno Superior), no es un fenómeno regional. Sólo en la cara norte del Pirineo han sido documentadas más de dos centenares de cavidades con restos de úrsidos (*Ursus arctos*, *Ursus spelaeus* y *Ursus deningeri*) (Fosse & Quilés, 2005). Esto mismo sucede en otras muchas regiones europeas, con cavidades kársticas, como es el caso de los Alpes, Cárpatos, Urales e incluso en macizos de menor magnitud, en los que existen cavidades, se registra la presencia de *Ursus spelaeus*.

Los yacimientos cantábricos con estudios detallados de los restos de úrsidos son: Arrikruz (Torres, 1984; Pinto et al., 2005), Troskaeta (Torres, et al. 1991; Pinto et al., 2005), Ekain (Torres, 1984), Amutxate (Torres, 2004; Torres & Ortiz, 2009; Torres et al., 2004; 2007; Pinto et al., 2005) Santa Isabel de Ranero (Torres et al., 2001), La Lucía (Torres et al., 2005), Tito Bustillo (Pinto et al., 2005; 2006), Cueva de Eiros (Grandal, 1993; Grandal et al., 2011; Pinto et al., 2005) y Cueva de Liñares (Grandal & López-González, 1998), todos ellos con presencia de *Ursus spelaeus* o *Ursus deningeri*. A ellos ha de sumarse la Sima de los osos de Somiedo (Pinto et al., 2005) con restos de *Ursus arctos*. En función del estado de conservación, de los conjuntos óseos recuperados y de los intereses de cada investigador, en estos conjuntos han sido realizados estudios: morfológicos, poblacionales y tafonómicos.

Algunas de los yacimientos cantábricos han aportado centenares de restos óseos pertenecientes a *Ursus spelaeus*. Posiblemente, Amutxate resultó ser el más prolífico, con 14.700 elementos óseos y dentales (Torres et al., 2004). En la Península Ibérica, la mayor concentración de cavidades con acumulaciones de úrsidos, se localiza en la Cornisa Cantábrica, con menor cantidad en la cara sur de la Cordillera Cantábrica. Un segundo núcleo se encuentra en extremo oriental del Pirineo, con algunas cuevas dispersas en el prepirineo y Pirineo aragonés y catalán occidental. Finalmente, en el Sistema Central se hayan las cavidades más meridionales de la Península Ibérica con

presencia de *Ursus spelaeus*. La presencia de *Ursus arctos* es más extensa, geográficamente con cavidades a lo largo de toda la geografía peninsular y cronológicamente con ocupaciones hasta cronologías históricas (Villaluenga, 2009).

La distribución poblacional de los ejemplares adultos de *Ursus spelaeus*, muestra amplias variaciones entre distintas cavidades. Existe mayor porcentaje de hembras en Troskaeta (60%) y Ekain, frente a Arrikutz (Torres et al., 1991; Pinto et al., 2005) y Lezetxiki, donde los machos adultos son mucho más abundantes. Este modelo se repite en otras cavidades peninsulares. En la cueva del Toll, las hembras llegan a representar el 80% de los ejemplares (Torres, 1988). Finalmente, en la cueva de Tito Bustillo, sabemos que las hembras y juveniles representan la mayor parte de los restos recuperados: "*The assemblage made up chiefly by females and infants.*" (Pinto et al., 2006: 168-171p.). En cuanto a la distribución taxonómica, muchos de estos conjuntos están formados, como ocurre en Ekain, por piezas dentales aisladas, ya que estos elementos son más resistentes ante la acción de diversos elementos postdeposicionales.

El análisis tafonómico de los restos de úrsidos, es una temática de estudio relativamente reciente. En este campo, y en el contexto geográfico del Cantábrico, la publicación de referencia es la realizada por Pinto, et al., (2005). En este trabajo se abordó el estudio tafonómico de los restos de *Ursus arctos* y *Ursus spelaeus* de las cuevas de: Arrikutz, Troskaeta, Eirós, Tito Bustillo y Sima de Somiedo. Este estudio mostró la diversidad existente en la composición de las poblaciones de *Ursus spelaeus* cantábricos. En Troskaeta, Arrikutz y Eirós los restos apendiculares más abundantes son de adultos (96,39%; 86,55% y 67%), mientras que en Tito Bustillo los osos infantiles (59,23%) son los animales más abundantes, seguidos de los subadultos (22,75%) y adultos (18,03%).

En los conjuntos estudiados en esta Tesis Doctoral, los ejemplares más frecuentes son los animales adultos. En Labeko Koba, se localiza el porcentaje más elevado (93,54%). Las particularidades tafonómicas de esta cavidad han influido en la conservación (primando la presencia de restos de gran tamaño sobre otros de menor talla). En Ekain, los ejemplares adultos sólo representan el 38,42%, estando emparejados (38,42%) con los animales subadultos y sólo son algo más abundantes que los restos de juveniles (23,15%), aunque en este yacimiento, al igual que en Labeko Koba, los procesos posdeposicionales han jugado un rol importante en la formación del registro.

La distribución de animales en el resto de yacimientos es comparable con los datos publicados (Pinto et al., 2005; 2006) aunque con valores porcentuales sensiblemente inferiores. En la excavación actual de Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba y Muniziaga II, los animales adultos son más frecuentes que los subadultos y juveniles (oscilando entre el 42,85 y el 58,82%).

La presencia de animales subadultos en los yacimientos por nosotros estudiados, es bastante homogénea, cercana al 30% de media. Labeko Koba (58,82%) y la excavación

clásica de Lezetxiki (11,11%) suponen la excepción. La distribución de esta segunda, está condicionada por la metodología de recogida empleada, en la que sólo fueron recogidos los restos determinables (metodología que implicaba el desechado de los restos no epifisados y por tanto, difícilmente determinables).

Tabla 6.1: Distribución por edades de los restos de úrsidos.

Yacimiento	Excavación	Taxón	Adulto		Subadulto		Juvenil		Total	
			MNI	%	MNI	%	MNI	%	MNI	%
Lezetxiki	1956-1978 Excavación clásica	<i>U. spelaeus</i>	38	84,44	5	11,11	2	4,44	45	99,99
		<i>U. deningeri</i>	10	71,42	3	21,47	1	7,13	14	100
Astigarragako Koba	2005-2009	<i>U. spelaeus</i>	15	46,87	12	37,5	5	15,62	32	99,99
Labeko Koba	1987-1988	<i>U. spelaeus</i>	5	29,41	10	58,82	2	11,67	17	99,99
		<i>U. arctos</i>	4	50	--	--	4	50	8	100
Ekain	1969-1972	<i>U. spelaeus</i>	78	38,42	78	38,42	47	23,15	203	99,99
Muniziaga	2012	<i>U. spelaeus</i>	6	42,85	5	35,71	3	21,42	14	99,98
Illobi	1999	<i>U. arctos</i>	9	47,36	8	42,10	2	10,52	19	99,98

La distribución de los restos de juveniles es similar a lo descrito para los animales subadultos. Sobresale la cantidad de individuos de Ekain (MNI: 47, 23,15%), mientras que la excavación clásica de Lezetxiki, presenta el menor porcentaje de ejemplares subadultos (11,11%, MNI: 5) y juveniles (4,44%, MNI: 2).

Una valoración diferente debe darse a los restos de *Ursus arctos*. Este taxón se encuentra en los niveles inferiores de Labeko Koba (MNI: 8) e Illobi (MNI: 19). Ambos conjuntos se formaron como consecuencia de las características morfológicas de ambas cavidades, que actuaron como trampas naturales. Esto ha originado que en Labeko Koba, adultos y juveniles representen, cada uno el 50% del conjunto (MNI: 8). Finalmente, Illobi, un conjunto mucho más importante, presenta una equilibrada distribución entre adultos (47,36%, MNI: 9) y subadultos (42,10%, MNI: 8), frente a la escasa presencia de ejemplares juveniles (10,52%, MNI: 2).

Nous allons maintenant passer à une étude comparative des différents aspects des accumulations d'ursidés analysées au cours de cette recherche ainsi que dans d'autres sites de la Corniche Cantabrique. Nous analyserons la distribution des populations, la composition taxonomique et les modifications taphonomiques des séquences.

Au cours des dernières décennies, plusieurs gisements présentant un registre abondant d'ossements d'*Ursus spelaeus* de la Corniche Cantabrique ont été étudiés. Nous n'oublions pas que les occupations de grotte par des ursidés pendant le Pléistocène Supérieur n'est pas un phénomène régional. Rien que sur le versant nord des Pyrénées nous comptons plus de 200 cavités avec des restes d'ursidés (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* et *Ursus arctos*) (Fosse & Quilés, 2005). Ce phénomène se retrouve dans beaucoup de régions du continent européen contenant des cavités, telles que les Alpes,

les Carpates et l'Oural, mais aussi dans des massifs moins importants comme les Vosges ou le Jura.

Les gisements cantabriques ayant reçu une étude détaillée des restes d'ursidés (*Ursus deningeri* et *Ursus spelaeus*) sont : Arrikruz (Torres, 1984; Pinto et al., 2005), Troskaeta (Torres, et al. 1991; Pinto et al., 2005), Ekain (Torres, 1984), Amutxate (Torres, 2004; Torres & Ortiz, 2009; Torres et al., 2004; 2007; Pinto et al., 2005) Santa Isabel de Ranero (Torres et al., 2001), La Lucía (Torres et al., 2005), Tito Bustillo (Pinto et al., 2005; 2006), Cueva Eirós (Grandal, 1993; Grandal et al., 2011; Pinto et al., 2005) et Cueva de Liñares (Grandal & López-González, 1998). Nous devons y ajouter le gouffre de Somiedo (Pinto et al., 2005) contenant des restes d'*Ursus arctos*. En fonction de l'état de conservation des ossements récupérés et des intérêts des chercheurs de ces ensembles, des études morphologiques, de population et des analyses taxonomiques ont été réalisées.

Certains de ces gisements ont apportés des centaines d'ossements appartenant à des *Ursus spelaeus*. Le plus prolifique d'entre eux est possiblement le site d'Amutxate, avec un total de 14700 d'éléments osseux et dentaires (Torres et al., 2004). De toute la Péninsule Ibérique, la plus grande concentration de cavités présentant des restes d'ursidés se trouve dans la Corniche Cantabrique, un peu moins sur la partie sud de la Cordillère Cantabrique. Un deuxième centre se trouve à l'extrémité orientale des Pyrénées avec en plus quelques grottes dispersées dans le pré-Pyrénées, les pyrénées aragonais et catalans occidentaux. Les sites les plus méridionaux de la Péninsule Ibérique présentant des restes d'*Ursus spelaeus* sont ceux du Système Central. La présence d'*Ursus arctos* s'étend beaucoup plus géographiquement, se retrouvant dans des cavités situées dans toute la Péninsule Ibérique et chronologiquement sur des sites atteignant des périodes historiques (Villaluenga, 2009).

La distribution des populations des exemplaires adultes d'*Ursus spelaeus* nous montre de grandes variations entre les différentes cavités. Il existe un grand pourcentage de femelles à Troskaeta (60%) et à Ekain, alors qu'à Arrikruz (Torres et al., 1991; Pinto et al., 2005) et à Lezetxiki les mâles sont beaucoup plus nombreux. Ce modèle se retrouve dans d'autres cavités péninsulaires. Dans la grotte du Toll, les femelles représentent plus de 80% du total (Torres, 1988). Finalement, dans la grotte de Tito Bustillo, nous savons que les femelles et les exemplaires juvéniles représentent la plus grande partie des restes récupérés : "*The assemblage made up chiefly by females and infants.*" (Pinto et al., 2006: p. 168-171). A propos de leur distribution taxonomique, beaucoup de ces ensembles sont formés, comme dans le cas d'Ekain, par des pièces dentaires isolées, puisqu'il s'agit des éléments les plus résistants face aux différentes actions postdépositionnelles.

L'analyse taphonomique des restes d'ursidés est un sujet d'étude relativement récent. Dans ce domaine et pour le contexte géographique du Cantabrique, la publication de référence est celle de Pinto et al., (2005). Il s'agit de l'étude taphonomique des restes d'*Ursus arctos* et d'*Ursus spelaeus* des grottes d'Arrikruz, de Troskaeta, d'Eirós, de Tito Bustillo et du Gouffre de Somiedo. Ce travail montre entre autres la diversité des compositions des populations d'*Ursus spelaeus* cantabriques. A Troskaeta, Arrikruz et

Eirós, la majorité des restes appendiculaires appartenait à des adultes (respectivement 96,39% ; 86,55% et 67%) alors que ce sont les exemplaires infantiles que nous retrouvons le plus à Tito Bustillo (59,23%) suivis des subadultes (22,75%) et des adultes (18,03%).

Dans les ensembles étudiés ici, les exemplaires les plus fréquents sont des animaux adultes. Nous retrouvons à Labeko Koba le pourcentage le plus élevé (93,54%) sachant que les particularités taphonomiques ont influencé la conservation des restes (facilitant la perte des éléments de petite taille). A Ekain, les exemplaires adultes représentent seulement 38,42%, exactement comme les subadultes (38,42%) et un peu plus nombreux que les restes de juvéniles (23,15%). Comme à Labeko Koba, les procédés postdépôtionnels ont joué un rôle important dans la formation du registre. La distribution des animaux pour les autres gisements se compare plus facilement aux données publiées par Pinto et al., (2005 ; 2006) même si les valeurs des pourcentages restent sensiblement inférieures. Dans la fouille actuelle de Lezetxiki, Lezetxiki II, Astigarragako Koba et Muniziaga II, les animaux adultes sont plus fréquents que les subadultes et les juvéniles (oscillant entre 42,85% et 58,82%).

La présence des animaux subadultes dans les gisements que nous avons étudiés est plutôt homogène, environnant en moyenne les 30% du total. Les deux exceptions sont Labeko Koba (58,82%) et la séquence classique de Lezetxiki (11,11%). Cette dernière fut conditionnée par la méthodologie de fouille utilisée, pendant laquelle les seuls restes récupérés furent les ossements déterminables (impliquant la perte des restes dont l'épiphyse n'était pas encore formée, ce qui les rend difficilement déterminables).

L'évaluation des restes d'*Ursus arctos* se voit très différemment. Nous trouvons ce taxon dans les niveaux inférieurs de Labeko Koba (MNI : 8) et d'Illobi (MNI : 19). Ces deux ensembles se sont formés à cause des caractéristiques morphologiques des deux cavités formant deux pièges naturels. Ceci nous fait comprendre pourquoi les adultes et les juvéniles de Labeko Koba représentent chacun 50% de l'ensemble. De la même manière, l'ensemble encore plus important d'Illobi présente une distribution équilibrée entre les adultes (47,36%, MNI : 9) et les subadultes (42,10%, MNI : 8) alors que le nombre d'exemplaires juvéniles est beaucoup plus faible (10,52%, MNI : 2).

6.3.5 Desgaste dental en los úrsidos cantábricos / Usure dentaire des ursidés cantabriques

El estudio del grado de desgaste de los premolares y molares de los úrsidos cantábricos ha sido un aspecto poco desarrollado. Únicamente, existe una aproximación por parte de Torres (1984) al analizar los restos dentales de la cueva de Ekain. Este autor realiza una clasificación en cuatro etapas: *"I ningún desgaste, II desgaste leve con aparición de algunas facetas de desgaste, III desgaste importante pero se conserva más del 50% del esmalte, IV desgaste muy importante con pérdida de más del 50% del esmalte no pudiéndose observar la morfología de las cúspides."* (Torres, 1984: 314p.). Sin embargo, a diferencia de lo realizado en esta Tesis Doctoral, analiza en un solo conjunto los

elementos procedentes de los niveles IX y X. El resultado este estudio (en el que se analizan premolares y molares), concluye la existencia de una acumulación marcada por la abundancia de animales sin ningún tipo de desgaste (nivel I) alcanzado el 80% de los restos estudiados. El estudio por nosotros realizados (sobre la misma colección), muestra una amplia presencia de animales jóvenes (grado II, sobre VI), siendo este resultado muy aproximado a los resultados mostrados por Torres (1984).

En el resto de los yacimientos estudiados, la distribución de los osos de las cavernas varía de un conjunto a otro. En Lezetxiki, los elementos más frecuentes pertenecen a machos de avanzada edad (desgaste V). En Astigarragako Koba, solamente el M₂ presentaba suficiente cantidad de elementos (n: 23) para ser evaluado. En este elemento ha sido posible identificar una mayor cantidad de animales inmaduros (n: 7 desgaste III) que ejemplares incluidos en otros conjuntos de edad.

Labeko Koba agrupa a una mayor cantidad de animales juveniles (desgastes I y II) que adultos. Esta distribución poco común, combinada con la distribución de edades, (80,23% de los restos son pertenecen a juveniles y subadultos), indica que nos encontramos, al igual que en Ekain, ante una cueva frecuentada por hembras y sus crías.

Finalmente, Muniziaga muestra una distribución singular. Los animales más jóvenes están ausentes, así mismo la muestra está formada, en proporciones muy similares por adultos (42,85%) y subadultos (35,71%), identificados a través del desgaste dental con los grupos III y IV. Consideramos que esta distribución se debe a una selección. Los restos óseos de mayor tamaño fueron acumulados en un divertículo d la galería, mientras que los elementos de menor tamaño habrían continuado siendo desplazados.

L'analyse des degrés d'usure des prémolaires et des molaires des ursidés cantabriques est un aspect peu développé des études connues jusqu'à aujourd'hui. Il existe seulement une approximation faite par Torres (1984) au cours de son analyse des restes dentaires de la grotte d'Ekain. Cet auteur réalise une classification en quatre phases: "I: ningún desgaste, II: desgaste leve con aparición de algunas facetas de desgaste, III: desgaste importante pero se conserva más del 50% del esmalte, IV: desgaste muy importante con pérdida de más del 50% del esmalte no pudiéndose observar la morfología de las cúspides." (Torres, 1984: p. 314). Cependant, contrairement à ce qui a été fait pour la thèse, Torres analyse les éléments provenant des niveaux IX et X comme un seul ensemble. Le résultat de cette étude (où les prémolaires et les molaires sont analysées) montre une accumulation marqué par un grand nombre d'animaux (80% de l'ensemble) ne présentant aucun type d'usure (Niveau I). Notre étude de la même collection confirme en grande partie les résultats de Torres (1984), montrant une présence prononcée de jeunes exemplaires (degré II sur VI).

La distribution des ours des cavernes varie d'un gisement à l'autre. A Lezetxiki, les éléments les plus nombreux appartiennent à des mâles d'un âge avancé (Usure de degré V). A Astigarragako Koba, seul les M₂ étaient suffisamment nombreux (n : 23) pour

pouvoir procéder à une évaluation. Nous avons pu identifier un plus grand nombre d'animaux immatures (n : 7, usure de degré III) que pour les autres tranches d'âge.

La population d'ursidés de Labeko Koba est composée de 80,23% d'animaux juvéniles et subadultes. Parmi ces derniers, les plus nombreux sont les exemplaires juvéniles (degré d'usure I et II) ce qui indique que nous avons affaire, comme pour Ekain, à une grotte fréquentée par des femelles accompagnées de leurs petits.

Finalement, Muniziaga possède une distribution singulière. Les plus jeunes exemplaires sont absents. L'échantillon est formé, en proportions semblables, par des adultes (42,85%) et des subadultes (35,71%) respectivement identifiés par les degrés d'usure dentaire II et IV. Nous considérons que cette distribution se doit à une sélection. Les ossements de grande taille furent accumulés dans un diverticule de la galerie, alors que les plus petits restes auraient été déplacés à des cotes plus basses.

6.3.6 Características Tafonómicas de las acumulaciones de *Ursus spelaeus*. / Caractéristiques taphonomiques des accumulations d'*Ursus spelaeus*.

El trabajo más amplio publicado hasta el momento sobre la Tafonomía de los osos cantábricos es el realizado por Pinto et al., (2005), acerca de los úrsidos de las cuevas y sima de: Somiedo, Arrikruz, Troskaeta, Tito Bustillo y Eirós. En la tercera parte de esta obra, se procede al estudio tafonómico de los huesos largos de cada uno de los depósitos. Dadas las similitudes existentes entre estos conjuntos y los analizados en esta Tesis Doctoral, consideramos que un análisis comparativo es un modo adecuado para concluir esta discusión.

Para proceder a un análisis lo más objetivo posible, hemos elaborado una tabla en la que hemos incluido el número de restos (NR) apendiculares (completos o parcialmente completos, hasta 1/3 de su longitud total) superiores (húmero, ulna y radio) e inferiores (fémur y tibia), así como el porcentaje (%) de restos sobre los que han sido identificadas modificaciones producidas por carnívoros (*scores*, *pits*, *punctures* o fracturas helicoidales).

En los yacimientos de Troskaeta, Arrikruz, Eirós, Tito Bustillo y sima de Somiedo, fue realizado un estudio tafonómico sobre los restos apendiculares de úrsidos. En la cueva de Troskaeta, fueron halladas modificaciones (que van desde *scores*, hasta la fractura helicoidal de las diáfisis causadas por la actividad de carroñeros, hienas, lobos y los mismos úrsidos) sobre un total de 49 huesos, lo cual supone el 25,52% de los huesos largos del yacimiento. La repartición de estas alteraciones no era uniforme, localizándose el 65,31% en los elementos posteriores, frente al 34,69% en los cuartos anteriores.

En la cueva de Arrikruz, el porcentaje de huesos con modificaciones es superior, 69,85%, siendo también más elevado el número de elementos alterados, 166 huesos. Así mismo, la proporción de restos modificados es inversa a la hallada en Troskaeta, siendo más frecuentes los elementos anteriores con alteraciones (57,23%) que los posteriores (42,77%). Esta misma división ocurre en la cueva de Eirós, en la que los huesos anteriores con marcas de carroñeo son más frecuentes (60,29%) que los posteriores (39,70%), aunque en esta cavidad los restos modificados son menos que en Arrikruz, 68 huesos (48,92%) de la muestra.

En la cueva de Tito Bustillo se encuentra el porcentaje más elevado (72,62%) de huesos apendiculares de *Ursus spelaeus* con signos de carroñeo. En esta cavidad, fueron 61 restos los que presentaban este tipo de alteraciones, de los cuales el 52,46% son elementos anteriores y el 47,54% posteriores. Finalmente, en la sima de los osos de Somiedo, solamente 5 huesos de un total de 958 restos de *Ursus arctos* presentan modificaciones por carroñeo, situándose el 83,67% en los elementos anteriores y el 16,33% restante en los posteriores (Pinto et al., 2005).

Entre los yacimientos por nosotros estudiados, la cantidad de restos con modificaciones es muy variable de un conjunto a otro. Existen dos cavidades con un porcentaje de elementos de *Ursus spelaeus* alterados muy superior al resto: Labeko Koba y Ekain. En Labeko Koba se encuentra el porcentaje más elevado de restos alterados (88,88%), sin embargo tan sólo se trata de nueve restos, por lo que no puede ser considerada una muestra estadísticamente representativa.

Las modificaciones existentes en Ekain afectan al 47,88% de los restos apendiculares (NR: 71). Así mismo, las marcas están repartidas entre la extremidad anterior (47,72%) y posterior (48,14%). Al observar cual es el resto apendicular con mayor número de elementos, y observar el que presenta mayor número de alteraciones, encontramos que en ambas variables son el fémur y el radio (NR: 18, 9 restos modificados) los más frecuentes.

En un término intermedio se encuentra Astigarragako Koba. En esta cavidad identificamos 78 huesos largos (19,23%) con modificaciones producidas por carnívoros. Este porcentaje es bastante inferior al registrado en cualquiera de los conjuntos estudiados por Pinto (Pinto et al., 2005), pero entre nuestros yacimientos, es un porcentaje reseñable.

Tabla 6.2: Número de restos de úrsidos con modificaciones producidas por carnívoros

CAVIDAD	TAXÓN	Húmero			Ulna			Radio			Fémur			Tibia			SUBTOTAL			
		NR	Alt.	%	NR	Alt.	%	NR	Alt.	%	NR	Alt.	%	NR	Alt.	%	E.A.S	%	E.A.I	%
Lezetxiki	<i>Ursus spelaeus</i>	11	1	9,09	9	0	--	12	0	--	18	3	16,66	24	3	12,50	32	3,12	42	14,28
Clásica	<i>Ursus deningeri</i>	7	2	28,57	2	1	50	8	3	37,50	6	3	50	8	3	37,50	17	35,29	14	42,85
Astigarragako Kobea	<i>Ursus spelaeus</i>	16	2	12,50	10	0	--	30	7	23,33	12	3	25,0	10	3	30,0	56	16,07	22	27,27
Ekain	<i>Ursus spelaeus</i>	16	7	43,75	10	5	50	18	9	50	18	9	50	9	4	44,44	44	47,72	27	48,14
Muniziaga	<i>Ursus spelaeus</i>	21	1	4,76	23	1	4,34	11	0	--	18	3	16,66	17	0	--	55	3,63	35	8,57
Labeko Koba	<i>Ursus spelaeus</i>	1	0	0	2	2	100	1	1	100	3	3	100	2	2	100	4	75	5	100
	<i>Ursus arctos</i>	1	0	--	1	0	--	5	0	--	--	--	--	2	1	50	7	0	2	50
Illobi	<i>Ursus arctos</i>	31	9	29,03	22	9	40,90	20	4	20	41	8	19,51	23	8	34,78	73	30,13	64	25

Alt. (Elemento apendicular con alteraciones producidas por carnívoros) / E.A.S (Elemento apendicular superior) / E.A.I (Elemento apendicular inferior)

Aún con menor incidencia de alteraciones se encuentran las muestras de Lezetxiki. Los restos apendiculares de *Ursus spelaeus* con marcas de carnívoro de la secuencia clásica (niveles III a VI), ascienden a 72 elementos, de los cuales el 9,72% presenta alteraciones. Este porcentaje es prácticamente idéntico al existente entre los materiales de la secuencia actual, 9,75% (NR: 41). Esto otorga una coherencia a un porcentaje tan reducido de elementos alterados, con respecto a otros yacimientos (Pinto et al., 2005).

Las dos secuencias con menor porcentaje de alteraciones son, Lezetxiki II (7,14%, NR: 14) y Muniziaga (5,55%, NR: 90). La primera, al igual que Labeko Koba, es una muestra demasiado reducida para poder ser considerada. Sin embargo, un porcentaje tan bajo de alteraciones entre los restos de Muniziaga, ha de ser analizado con mayor detenimiento. Creemos, que un rápido enterramiento o el desplazamiento de los restos (acreditado mediante la distribución de los restos de la muestra), pudo impedir que los carnívoros tuviesen acceso a este conjunto óseo.

Mención especial merecen los niveles VII y VIII de Lezetxiki. Los elementos apendiculares de *Ursus deningeri* presentan un porcentaje de modificación superior (38,70%) al de los niveles superiores de secuencia clásica (I-VI), 9,72%. Este dato apunta a la existencia de un cambio en la dinámica de ocupación del yacimiento entre la serie inferior y superior de Lezetxiki. Este dato deberá ser confirmado en un futuro, cuando gracias al trabajo multidisciplinar realizado en Lezetxiki sea posible establecer una correlación directa entre los niveles VII y VIII de secuencia clásica (situada en el extremo norte de la cavidad) y los niveles inferiores de la actual excavación (en el extremo sur)

La sima de Illobi y los niveles Sima y Derrubio de Labeko Koba, albergan los únicos elementos de *Ursus arctos* con evidencias de actividad de carnívoros. En la segunda acumulación tan sólo hemos hallado nueve huesos con marcas (11,11%). En Illobi, tal porcentaje es mayor (27,73%), elevándose hasta 137 los huesos alterados. Considerando la morfología de esta cavidad y la situación del conjunto (en el fondo de una sima), creemos que este dato avala la hipótesis de que una parte de estos animales muriesen en la galería superior y que después sus restos se precipitasen al fondo de la sima, lo que permitiría la actividad de carroñeo de otros úrsidos. Así mismo, una comparación con los datos aportados por el conjunto de la sima de Somiedo no es posible, ya que en esta cavidad, sólo 5 huesos apendiculares presentan modificaciones.

Por tanto, en líneas generales, las acumulaciones por nosotros estudiadas y aquellas previamente descritas por Pinto (Pinto et al., 2005), presentan similitudes y considerables diferencias. Labeko Koba y Ekain, presentan un porcentaje de modificación comparable al existente en Arrikutz, Eirós o Tito Bustillo. La distribución taxonómica, los agentes tafonómicos y la morfología de las alteraciones producidas por los carnívoros, indican que en ambos conjuntos, y en Arrikutz, las hienas (*Crocota crocuta spelaea*) o cánidos jugaron un papel importante en la configuración del depósito "...sugieren un modelo de carroñeo que busca y consigue con frecuencia la fractura de la diáfisis para aprovechar la médula. Este

modelo de carroñeo ha sido citado en relación con la actividad de la hiena (Haynes, 1981)." (Pinto et al., 2005: 280p.).

El conjunto de *Ursus deningeri* de los niveles VII y VIII de Lezetxiki (38,70% de huesos modificados), presenta un grado de modificación situado entre Troskaeta y Eirós. Las modificaciones identificadas presentan un patrón de fractura que señala a los propios úrsidos como vectores de modificación de las carcasas "...las impresiones de dientes en articulaciones...son las alteraciones más frecuentes. El ataque que aquí se documenta a la epífisis articulares ha debido producir un importante grado de desmembración y dispersión de los elementos esqueléticos en el yacimiento." (Pinto et al., 2005: 252). Estas son improntas de dientes (*scores*) sobre los extremos articulares y punciones sobre costillas o cuerpos de vértebras.

Por tanto, es posible concluir que en las cavidades cantábricas existen dos tipos de agentes de alteración sobre los conjuntos de úrsidos (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*), producidas por carnívoros (hienas o cánidos) y por los propios osos sobre carcasas de otros congéneres.

La recherche sur la Taphonomie des ours cantabriques la plus approfondie jusqu'à aujourd'hui est celle réalisée par Pinto et al., (2005) sur les gisements de Somiedo, Arrikruz, Troskaeta, Tito Bustillo et Eirós. La troisième partie de ce travail est consacré à l'analyse taphonomique des os longs de chaque dépôt. Si nous tenons compte des similitudes entre ces ensembles et ceux compris dans notre étude, nous considérons qu'une analyse comparative est un bon moyen de conclure cette discussion.

Pour procéder à une analyse la plus complète possible, nous reprenons les données de Pinto et al., (2005) et nous avons élaboré un tableau qui inclus le nombre de restes (NR) appendiculaires (complets ou partiels, jusqu'à 1/3 de la longueur totale) supérieurs (humérus, ulna et radius) et inférieurs (fémur et tibia) ainsi que le pourcentage de restes sur lesquels nous avons identifié des modifications produites par des carnivores (*scores*, *pits*, *punctures* et fractures hélicoïdales) des gisements étudiés.

Dans la grotte de Troskaeta, 49 os présentaient des modifications (qui vont de *scores* jusqu'à des fractures hélicoïdales des diaphyses causées par des charognards, hyènes loups et ursidés) ce qui représente 25,52% des os longs de tout le gisement. La répartition de ces altérations n'était pas uniforme: 65,31% se situent sur des éléments postérieurs et 34,69% sur les quarts antérieurs. Dans la grotte d'Arrikruz, nous comptons un nombre bien plus élevé d'ossements présentant des altérations (total de 166 os). La proportion de ces derniers sur le total des restes est aussi supérieur (69,85%) au gisement précédent. A l'inverse de Troskaeta, ces altérations sont plus nombreuses sur les éléments antérieurs (52,46%) que sur les postérieurs (47,54%).

Dans la grotte de Tito Bustillo, nous trouvons le pourcentage le plus élevé d'os appendiculaires présentant des signes de charognage. En tout, nous comptons 61 ossements

modifiés, dont 52,46% sont des éléments antérieurs et 47,54% sont postérieurs. Nous finirons avec le gouffre de Somiedo où seulement 5 os sur un total de 958 restes d'*Ursus arctos* ont été charognés (0,51%), et les modifications de 83,67% d'entre eux se retrouvent sur des éléments antérieurs face à 16,33% sur les parties postérieurs des os longs (Pinto et al., 2005).

Parmi les sites que nous avons étudiés, les quantités des restes modifiés sont très variables d'un ensemble à l'autre. Deux des cavités ont un pourcentage d'éléments altérés d'*Ursus spelaeus* beaucoup plus supérieur aux autres: Ekain et Labeko Koba. Cependant, malgré les 88,88% de restes altérés de Labeko Koba, il s'agit seulement de neuf ossements, ce que nous pouvons considérer comme un échantillon statistiquement représentatif.

Les modifications détectées à Ekain se retrouvent sur 47,88% des restes appendiculaires (NR Alt: 71). Les marques sont réparties sur les extrémités antérieures (47,72%) et postérieures (48,14%). Le fémur et le radius sont les éléments à la fois les plus nombreux (NR: 18) et qui présentent le plus d'altérations (9 restes modifiés).

CAPÍTULO VII: CONCLUSIÓN / CONCLUSSION

Deseamos concluir la redacción de este trabajo con un breve resumen de las que creemos que han sido sus principales aportaciones.

Los análisis tafonómicos y taxonómicos de siete cavidades del sector oriental de la Cornisa Cantábrica han permitido profundizar en el estudio de las ocupaciones de humanos y carnívoros durante el Paleolítico y Pleistoceno Superior. Hemos constatado la complejidad de los modelos de ocupación de estas cavidades y de cada una de sus niveles. A diferencia de lo que apuntaba el anterior paradigma, el ser humano ya no es ni el único ni frecuentemente el principal vector de acumulación de restos de ungulados en los depósitos estudiados. Hemos podido comprobar, como este rol, en los depósitos analizados pasa a pertenecer a los carnívoros, siendo el ser humano durante gran parte del Pleistoceno Superior (coincidiendo con el Paleolítico Inferior y Medio) un agente secundario. Sólo durante el Pleistoceno Superior final, los grupos humanos pasarán a desempeñar en los yacimientos analizados, un papel principal.

La Tafonomía se ha convertido en una herramienta fundamental en los estudios del Paleolítico, ya que a través de las evidencias existentes sobre la superficie de los huesos es posible comprender la historia de cada acumulación. Ésta comienza en el mismo momento del depósito, cuando humanos, carnívoros u otros agentes biológicos actúan sobre cada resto óseo. Sin embargo, la evolución de estos conjuntos continúa durante los miles de años que los restos permanecen enterrados, y los efectos de los fenómenos postdeposicionales dejan evidencias de la evolución de cada nivel.

Esta Tesis Doctoral ha de ser evaluada como un punto y seguido, en los estudios de los restos de fauna de mamíferos recuperados en yacimientos arqueológicos y paleontológicos en el Cantábrico Oriental. Esta perspectiva de estudio nos ha permitido revisar materiales procedentes de antiguas excavaciones y constatar que la formación de muchos depósitos fue mucho más compleja a lo considerado previamente.

Hemos contribuido en la apertura de una nueva línea de trabajo en la que se deberá profundizar en los próximos años, mediante el estudio de nuevos materiales y la revisión de antiguas colecciones. Este trabajo pudiera ser un primer paso para la reinterpretación de la formación de cada depósito e incluso para valorar su posible re-excavación.

La principal dificultad con la que nos hemos topado en el análisis de las colecciones más antiguas ha sido el sesgo provocado por la ausencia de elementos no determinables, motivado por la metodología de recogida aplicada en algunas de las excavaciones arqueológicas. Este trabajo nos ha permitido comprobar que su análisis puede aportar valiosa información acerca de las dinámicas de ocupación de cada yacimiento.

Deseamos concluir reivindicando la importancia de la recuperación y estudio integral de todos los restos arqueozoológicos depositados en los yacimientos arqueológicos y paleontológicos. La actividad de muchos de los agentes modificadores del registro arqueozoológico origina que

gran cantidad de las partes esqueléticas acaben formando parte del heterogéneo grupo de los restos “no identificables”. Sin embargo, en muchas ocasiones son estos restos los más valiosos para la identificación de la actividad de los distintos agentes y para la interpretación de la importancia de cada actor en la historia de cada acumulación.

Pour conclure la rédaction de ce travail, il nous semble important d'énumérer ses principaux apports.

Les analyses taphonomiques et taxonomiques de sept grottes du secteur oriental de la Corniche Cantabrique nous ont permis de développer l'étude des occupations des êtres humains et des carnivores pendant le Paléolithique et le Pléistocène Supérieur. Nous avons rapidement pu constater la complexité des modèles d'occupation de ces cavités et de chacun de leurs niveaux. Contrairement au paradigme du siècle dernier, l'être humain n'est plus l'unique ni le plus fréquent vecteur d'accumulation de restes d'ongulés des dépôts étudiés. Nous avons pu vérifier que ce rôle appartenait aux carnivores, faisant passer l'être humain à un niveau d'agent secondaire pendant une grande partie du Pléistocène Supérieur (correspondant au Paléolithique Inférieur et Moyen). C'est seulement à partir du Pléistocène Supérieur final que les groupes humains deviennent l'agent principal des gisements analysés.

La Taphonomie est devenue un outil fondamental des études du Paléolithique car les traces présentes sur la superficie des ossements nous permettent de comprendre l'histoire de chaque accumulation. Ces accumulations commencent au moment même du dépôt, quand les hommes, les carnivores et les autres agents biologiques agissent sur les restes osseux. Cependant, l'évolution de ces ensembles continue durant les milliers d'années pendant lesquels les restes sont enterrés, quand les effets des phénomènes post-dépositionnels laissent les preuves de l'évolution des niveaux.

Cette Thèse doctorale doit être considérée comme une continuation des études de restes de faune des mammifères découverts récupérés dans les gisements archéologiques et paléontologiques du Cantabrique Oriental. Cette perspective de recherche nous a permis de réviser les matériels provenant de fouilles anciennes, et de constater que la formation de beaucoup de dépôts fut plus compliquée que ce l'on avait pu penser préalablement.

Nous avons ainsi contribué à l'ouverture d'un nouvel axe de recherche qu'il faudra approfondir dans les années à venir grâce à l'étude des nouveaux matériels et la révision des anciennes collections. Ce travail pourrait alors être un premier pas pour une réinterprétation de la formation des dépôts et pour évaluer l'idée de continuer les fouilles.

En ce qui concerne l'analyse des collections les plus anciennes, la principale difficulté que nous avons rencontrée et qui limita la recherche, fut l'absence des éléments indéterminables (causée par la méthodologie de récolte du matériel archéologique utilisée sur certains sites).

Ce travail nous a permis de vérifier que les nouvelles analyses peuvent apporter de précieuses informations à propos des dynamiques d'occupation.

C'est pourquoi nous désirons conclure ce travail en revendiquant l'importance de la récupération totale et de l'étude intégrale de tous les restes archéozoologiques déposés sur les gisements archéologiques et paléontologiques. Les activités d'une grande partie des agents modificateurs du registre archéozoologique provoquent que de nombreux membres du squelette finissent dans le groupe hétérogène non identifiables. Cependant, ce sont souvent ces restes qui apportent les informations les plus importantes pour pouvoir identifier les activités des différents agents et pour réussir à interpréter le rôle de chacun des acteurs dans l'histoire des accumulations.

Dans un avenir proche, nous pensons pouvoir compléter le travail présenté dans cette thèse. Pour cela, il serait très intéressant de développer une série de points. D'une part, il faudrait commencer une étude géochronologique régionale à propos de l'apparition, la colonisation ou la disparition des taxons de carnivores pendant le Pléistocène Supérieur. Un premier pas a déjà été fait grâce à une collaboration avec l'Université de Stockholm et le Musée de Sciences Naturelles de Suède pour procéder à l'analyse et la datation biogéographique des *Ursus arctos* et *Panthera leo* du Cantabrique Oriental.

D'autre part, une recherche paléontologique comparative entre les données ostéométriques de cette thèse et toutes celles disponibles dans la bibliographie scientifique spécialisée, nous permettrait de réaliser une vaste étude détaillée des accumulations d'ursidés du Pléistocène et de l'Holocène de tout le Sud-Ouest de l'Europe.

BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHIE

A

AAVV (1956-1961): *Diccionario Geográfico de España*. 17 volúmenes, Ed. Prensa Gráfica, Madrid.

ABEL, O. (1928): *Drachenhöhle, Oie, bei Mixnitz*. Wien.

ABEL, O. (1931): *Los animales Prehistóricos*. Ed. Labor, Madrid.

AGUIRRE, E. (1986): "Format et technique dans la fracturation d'ossements à Torralba (Soria-Espagne)." En PATOU, M. (ed): *Artefacts 3. Outillage peu élaboré en os et en bois de Cévides*, 81-89. Treignes: CEDA.

AGUIRRE MAULEÓN, J.; CEBERIO, M.; TAPIA, J.; ETXEBERRIA, F.; ZUBIRIA, R.; CONDE E. & RODRÍGUEZ A.I. (2011): *La aventura de la Prehistoria en Gipuzkoa*. Sociedad de Ciencias Aranzadi, 1-99.

ALBERDI, J.M.; ARRUBARRENA, J.; MUJICA ALUSTIZA, J. & SASIETA LARRAÑAGA, M. (2009): Cueva de Astigarraga, *Arkeikuska investigación arqueológica*, nº2009: 343-345.

ALBIZURI, S. & MAROTO, J. (2008): "Restos de oso pardo en estructuras de la Edad del Hierro del yacimiento de Can Roqueta / Can Revella (Vallès Occidental)", *Munibe Antropología – Arkeologia* 59 (187-197), Donostia- San Sebastián.

ALDAY RUIZ, A. (2005): Abrigo de Atxoste, en Vírgala Mayor (Arraia-Maeztu) X campaña. *Arkeikuska: Investigación arqueológica*, nº2005: 37-44.

ALDAY RUIZ, A. & CAVA ALMUZARA, A. (2010): Yacimiento prehistórico de Socuevas (Pobes). *Arkeikuska: Investigación arqueológica*, nº2010: 107-111.

ALFÉREZ, F.; MOLERO, G y MALDONADO, E. (1985): " Estudio preliminar del úrsido del Cuaternario medio de Pinilla del Valle, Madrid", En *Colpa*, Universidad Complutense, 40: 59-67, Madrid.

ALONSO, M. & TOLDRÁ, L.X. (1993): El oso pardo en Cataluña. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. ICONA, Madrid.

ALONSO, J.L.; PULGAR, J.; GARCÍA-RAMOS, J.C. & BARBA, P. (1996): Tertiary basins and Alpine tectonics in the Cantabrian mountains (NW, Spain). En, FRIEND, P.F. & DABRIO, C.J (Eds) : *Tertiary basins of Spain: Tectonics, Climate and Sea-Levels changes*

ALONSO, V. & SUÁREZ-RODRÍGUEZ, A. (2004): Evidencias geomorfológicas de la existencia de un pequeño casquete glaciar en la comarca de Babia Alta (Cordillera Cantábrica). *Rev. Sol. Geol. España*, 17 (1-2), 61-70.

ALONSO, J.L; PULGAR, J.A. & PEDREIRA, D. (2007): El relieve de la Cordillera Cantábrica, En: *Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra*, 151-163.

ÁLVAREZ ALONSO, D. & ARRIZABALAGA VALBUENA, A. (2012): La secuencia estratigráfica inferior de la cueva de Lezetxiki (Arrasate, País Vasco). Una reflexión necesaria. *Zephyrus*, 69: 15-29.

ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. (2006): *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y el Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: Una visión europea*. Ediciones de la Universidad de Salamanca. Salamanca.

ÁLVAREZ-LAO, D. & GARCÍA-GARCÍA, N. (2006): A new site from the Spanish Middle Pleistocene with cold-resistant faunal elements: La Parte (Asturias, Spain), *Quaternary International*, 142-143: 107-118.

ÁLVAREZ-LAO, D. & GARCÍA, N. (2011): Geographical distribution of Pleistocene cold-adapted large mammal faunas in the Iberian Peninsula. *Quaternary International*, 233: 159-170.

ÁLVAREZ-MARRÓN, J. RUBIO, E. & TORNÉ, M. (1997): Subduction-related structures in the North Iberian Margin. *J. Geophys. Res.* 102 (B10), 22497-22511.

ÁLVAREZ-MARRÓN, J.; HETZEL, R.; NIEDERMANN, S.; MENÉNDEZ, R.; MARQUÍNEZ & J. (2007): Origin, structure and exposure history of a wave-cut platform more than 1 Ma. in age in the coast of northern Spain: A multiple cosmogenic nuclide approach. *Geomorphology*, 93: 316-334.

ÁLVAREZ, M.T; MORALES, A. y SESÉ, C. (1992): "Mamíferos del yacimiento del Pleistoceno Superior de Cueva Millán (Burgos, España)". *Estudios Geológicos*, 48 (3-4): 193-204.

ALTUNA, J. (1963): Primer hallazgo de glotón (*Gulo gulo* L.) en la Península Ibérica, *Munibe*, 15: 128.

ALTUNA, J. (1965): Las marmotas del yacimiento prehistórico de Lezetxiki, *Munibe*, 17: 65-71, San Sebastián.

ALTUNA, J. (1967): Hallazgo de un esqueleto de león de las cavernas en la cueva de Arrikruz (Oñate-Guipúzcoa), *Munibe*, 19 (3-4): 331-332, San Sebastián.

ALTUNA, J (1972): *Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. Con catálogo de los mamíferos Cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo Occidental*. Sociedad de Ciencias Aranzadi, *Munibe* 24, San Sebastián, Guipúzcoa.

ALTUNA, J. (1973): Hallazgos de oso pardo (*Ursus arctos*, *Mammalia*) en cuevas del País Vasco. *Munibe*, año XXV (2-4): 121-170, Sociedad de Ciencias Aranzadi.

ALTUNA, J. (1980): Hallazgo de un lince nórdico (*Lynx lynx* L. *Mammalia*) en la sima de Pagolusieta, Gorbea (Vizcaya), *Munibe*, año 32 (3-4): 317-322.

ALTUNA, J. (1981): Fund eines Skeletts des Höhlenlöwen (*Panthera spelaea* Goldfuss) in Arrikruz, Baskeland. *Bonner Zoologische Beiträge*, 32 (1-2), 31-46. Bonn.

ALTUNA, J. (1982): Bases de subsistencia en los pobladores del yacimiento de Ekain a lo largo de su ocupación. *Sociedad de Estudios Vascos, cuadernos de sección*, 1:33-42, San Sebastián.

ALTUNA, J. (1984a): Situación de la cueva en su ámbito geográfico. Relación con otros yacimientos prehistóricos del entorno, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap I: 9-15.

ALTUNA, J. (1984b): Historia de las excavaciones. Descripción del yacimiento. Resumen estratigráfico del relleno. Utilización del espacio. Dataciones absolutas. En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap II: 17-45.

ALTUNA, J. (1984c): Relación entre los restos de fauna existentes en el yacimiento y las figuras rupestres del Santuario, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap IX: 281-286.

ALTUNA, J. (1990): La caza de los herbívoros durante el Paleolítico y Mesolítico del País Vasco. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 42: 229-240.

ALTUNA, J. (1990): Caza y alimentación procedente de macromamíferos durante el Paleolítico de Amalda. En, ALTUNA, J.; BALDEÓN, A.; MARIEZKURRENA, K.; (Eds). *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco). Ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Sociedad de Estudios Vascos, Serie B4: 149-192.

ALTUNA, J. (1992a): "Asociaciones de macromamíferos del Pleistoceno Superior en el Pirineo Occidental y Cantábrico" En, CEARRETA, A. y UGARTE, F.M.: *The late Quaternary in the western Pyrenean Region*. ed. UPV-EHU.

ALTUNA, J. (1992b): "El medio ambiente durante el Pleistoceno Superior en la región cantábrica con referencia especial a sus faunas de mamíferos" *Munibe, Arkeologia-Antropologia*, 43: 13-29. San Sebastián.

ALTUNA, J. (2004): Estudio biométrico de *Vulpes vulpes* L. y *Alopex lagopus* L. Contribución a su diferenciación en los yacimientos paleolíticos cantábricos. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 56: 45-59. San Sebastián.

ALTUNA, J. (2008): Cueva de Ekain. *Arkeoikuska investigaciones arqueológicas*, nº2008: 358-365.

ALTUNA, J. (2009): Cueva de Ekain: 2ª fase, II campaña. *Arkeoikuska investigaciones arqueológicas*, nº2009: 345-348.

ALTUNA, J. (2010): Cueva de Ekain: 2ª fase, III campaña. *Arkeoikuska investigaciones arqueológicas*, nº2010: 346-348.

ALTUNA, J. & APELLANIZ, J.M. (1978): Las figuras rupestres paleolíticas de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa), *Munibe*, 30, San Sebastián.

ALTUNA, J. & BALDEÓN, A. (1986): Resultados del sondeo estratigráfico practicado en la cueva de Mairulegorreta XI, Gorbea (Álava). *Estudios de Arqueología alavesa*, 13:47-62, Vitoria.

ALTUNA ETXABE J.; LAZÚEN FERNÁNDEZ, T. (2012): Organización tecnológica de las primeras sociedades neandertales del Cantábrico. Lecturas de las industrias líticas y de la fauna de los niveles inferiores (V, VI y VII) de la cueva de Lezetxiki. *Zephyrus*, 69: 41-74.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (1982): Restos óseos del yacimiento prehistórico de Abauntz (Arraiz, Navarra), *Trabajos de Arqueología de Navarra*, 3: 347-354.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (1984): Bases de subsistencia de origen animal en el yacimiento de Ekain, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap. VIII: 211-280.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (2000): Macromamíferos del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco), *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 52: 107-181.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (2004): Los hallazgos de zorros (*Vulpes vulpes* Linnaeus y *Alopex lagopus* Linnaeus) en yacimientos paleolíticos de la región cantábrica. *Zona Arqueológica 4* (Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre), vol. II, Paleontología, 50-54, Madrid.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (2010): Tafocenosis en yacimientos del País Vasco con predominio de grandes carnívoros. Consideraciones sobre el yacimiento de Amalda. En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 216-228.

ALTUNA, J. & MARIEZKURRENA, K. (2011): Estudio de los macromamíferos del yacimiento de Aitzbitarte III (Excavación de la entrada), En ALTUNA, J.; MARIEZKURRENA, K. & RÍOS, J.: *Ocupaciones humanas en Aitzbitarte III (País Vasco) 33.600-18.400BP (Zona de entrada a la cueva)*. EKOB, 5: 395-480.

ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, B1: 1-351.

ALTUNA, J. & LAZÚEN-FERNÁNDEZ, T. (2012): Organización tecnológica de las primeras sociedades neandertales del Cantábrico. Lectura de las industrias líticas y de la fauna de los niveles inferiores (V, VI y VII) de la cueva de Lezetxiki, *Zephyrus*, LXIX (enero-junio 2012): 41-74

ALTUNA, J.; MARIEZKURRENA, K. & ELORZA, M. (2001-2002): Arqueozoología de los niveles paleolíticos de la cueva de Abauntz (Arraiz, Navarra), *Saldvie II* (2001-2002): 1-26.

ALTUNA, J.; ARMENDARIZ, A.; ETXEBERRIA, F.; MARIEZKURRENA, K.; PEÑALVER, X.; ZUMALABE, F.J. (1995): Gipuzkoa. Carta Arqueológica II. Cuevas, *Munibe Suplemento nº10*. 1-712.

- ALTUNA, J. BALDEÓN, A. & MARIEZKURRENA, K. (1990): *La cueva de Amalda (Zestoa, País Vasco): ocupaciones paleolíticas y postpaleolíticas*. Eusko Ikaskuntza, serie Barandiaran (4): 1-276, Donostia-San Sebastián.
- ALTUNA, J., MARIEZKURRENA, K.; ARMENDARIZ, A.; BARRIO, L.; UGALDE, T.; PEÑALVER, X. (1982): Carta arqueológica de Guipúzcoa, *Munibe*, 34.
- AMBROSE, S.H. (1998): Late Pleistocene human population bottlenecks, volcanic winter and differentiation of modern humans. *Journal of Human Evolution*, 35:115-118.
- ANDREWS, P. & NESBIT EVANS, E.M. (1983): Small mammals bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology*, 9(3): 289-307.
- ANDREWS, P. & TURNER A. (1992): Life and death of the Westbury bears, *Ann. Zool. Fennici*, 28:139-149.
- ANGERBJÖRN, A.; HERSTEINSSON, P.; LIDÉN, K. & NELSON, E. (1994): Dietary variation in arctic foxes (*Alopex lagopus*) an analysis of stable carbon isotopes. *Oecologia* 99:226-232.
- APELLANIZ, J.M. & ALTUNA ECHAVE, J.(1975): Excavaciones en la cueva de Arenaza (San Pedro de Galdames, Vizcaya), *Noticiario arqueológico hispánico*, nº4: 121-198
- ARBIZU, M.; ÁLVAREZ-LAO, D. & ADAN, G.E. (2005): Una guarida de *Crocota crocuta* en Leguín (Echauri, Navarra), *Munibe Antropología-Arkeologia*, 57: 131-138.
- ARESO, P. (1984): Sedimentología de los niveles VII a II del yacimiento de Ekain. En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap III: 47-60.
- ARESO, P. & URIZ, A. (2000) : Estudio sedimentológico del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco), En ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior, *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 52: 79-88.
- ARGANT, A. (1989): Carnivores quaternaires de Bourgogne. Diplôme de Doctorat presente devant l'Université Claude Bernard, Lyon 1.
- ARGANT, A. (1995): Un essai de biochronologie a partir de l'évolution dentaire de l'ours des cavernes. *Quaternaire* 6:139-149
- ARRIBAS, A (1995).: *Consideraciones cronológicas, tafonómicas y paleoecológicas del yacimiento cuaternario de Villacastín (Segovia, España)*. Museo geominero, Instituto tecnológico de España. Número 106: 3-22. Madrid.
- ARRIBAS, A. & PALMQVIST, P. (1995): *El registro fosil de los cánidos del cuaternario en España: Inferencias tafonómicas y Paleobiológicas*. Artículo publicado en el Boletín del Museo Geominero, Instituto tecnológico de España. Madrid.

ARRIBAS HERRERA, A.; AURA TORTOSA, J. E.; CARRIÓN, J. S.; JORDÁ PARDO, J. F. & PÉREZ RIPELL, M. (1998): "Presencia de Hiena Manchada en los depósitos basales (Pleistoceno Superior Final) del yacimiento arqueológico de la Cueva de Nerja (Málaga, España).

ARRIBAS HERRERA, A. & PALMQVIST, P. (1999): *On ecological connection between sabretooths and hominids: faunal dispersal events in the Lower Pleistocene and a review of the evidence for the first human arrival in Europe.* Journal of Archaeological Science, 26 (5), 571-585.

ARRIBAS HERRERA A. & DÍEZ FERNÁNDEZ-LOMANA C. Y JORDÁ PARDO J.(2000): *Hiénidos en España.* En Cuaternario y geomorfología, número 11.

ARRIBAS HERRERA, A. & JORDÁ PARDO F. (2002): *Los mamíferos del Cuaternario kárstico de Guadalajara.* Museo Geominero Instituto tecnológico de España., Madrid.

ARRIZABALAGA, A. (1995): *La industria del Paleolítico Superior inicial en la vertiente cantábrica,* Tesis Doctoral inédita, Universidad del País Vasco, Vitoria.

ARRIZABALAGA, A. (1996): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) I campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº1996: 114-115.

ARRIZABALAGA, A. (1997): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) II campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº1997: 159-160.

ARRIZABALAGA, A. (1998): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) III campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº1998: 124-125.

ARRIZABALAGA, A. (1999): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) IV campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº1999: 85-87.

ARRIZABALAGA, A. (2000): El yacimiento arqueológico de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco). Entorno. Crónica de las investigaciones. Estratigrafía y estructuras. Cronología absoluta. En ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 15-72.

ARRIZABALAGA, A. (2000 a): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) V campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2000: 79-81.

ARRIZABALAGA, A. (2001): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) VI campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2001: 121-123.

ARRIZABALAGA, A. (2002): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) VII campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2002: 105-107.

ARRIZABALAGA, A. (2003): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) VIII campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2003: 108-110.

ARRIZABALAGA, A. (2004): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) IX campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2004: 116-118.

ARRIZABALAGA, A. (2005 a): Two tales of two caves? La transición Paleolítico Medio/Superior en el Cantábrico Oriental. En, SANTONJA, M. PÉREZ-GONZÁLEZ, A. & MACHADO, A. (Eds): *Geoarqueología y conservación del Patrimonio. Actas de la IVª Reunión de Geoarqueología*, 81-93, Madrid.

ARRIZABALAGA, A. (2005 b): Cueva de Artazu II (Arrasate) V campaña de excavaciones. *Arkeikuska: Investigación arqueológica*. Nº2005: 423-426

ARRIZABALAGA, A. (2005 c): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) X campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2005: 113-114.

ARRIZABALAGA A. (2006): Lezetxiki (Arrasate, País Vasco). Nuevas preguntas acerca de un antiguo yacimiento. En CABRERA, V; BERNALDO DE QUIROS, F & MAILLO, J.M (Eds): *En el centenario de la cueva de El Castillo: el ocaso de los neandertales*, 293-307.

ARRIZABALAGA, A. (2006 a): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) XI campaña de excavaciones, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2006: 161.

ARRIZABALAGA, A. (2007): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) XII campaña, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2007: 319-320.

ARRIZABALAGA, A. (2008): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) XIII campaña, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2008: 403-404.

ARRIZABALAGA, A. (2009): The Middle to Upper Paleolithic Transition on the Basque Crossroads: Main Sites, Key Issues. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 18: 39-70.

ARRIZABALAGA, A. (2009 a): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) XIV campaña, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2009: 331-333.

ARRIZABALAGA, A. (2010): Cueva de Lezetxiki (Arrasate) XV campaña, *Arkeikuska, Investigación arqueológica*, nº2010: 333-335.

ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior, *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 1-395

ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Resúmenes y Conclusiones. En ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 385-395.

ARRIZABALAGA, A; ALTUNA, J; ARESO, P; ELORZA, M; GARCIA, M; IRIARTE, M.J; MARIEZKURRENA, K; MUJKA, J; PEMAN, E; TARRIÑO, A; URIZ, A; VIERA, L; STAUS L.G (2003): The Initial Upper Paleolithic in Northern Iberia: New evidence from Labeko Koba, *Current Anthropology*, 44-3: 413-420, Chicago

ARRIZABALAGA, A; ALTUNA, J; ARESO, P; FALGUÈRES, C; IRIARTE, M.J; MARIEZKURRENA, K; MUJKA, J; PEMAN, E; RUIZ-ALONSO, M; TARRIÑO, A; URIZ, A & VALLVERDU, J.(2005): Retorno a Lezetxiki (Arrasate, País Vasco): nuevas perspectivas de la investigación. En SANTONJA, M;

PÉREZ-GONZÁLEZ, A. & MACAHDO A. (Eds): *Geoarqueología y Conservación del patrimonio, Actas de la IV reunión de Geoarqueología*, 63-80, Madrid.

ARRIZABALAGA, A. & IRIARTE, M.J. (2002): El yacimiento arqueológico de Irikaitz (Zestoa, Gipuzkoa). Aportación al conocimiento del Paleolítico Antiguo en Euskal Herria. *XV Congreso de Estudios Vascos: Euskal Zientzia eta Kultura; eta sare telematikoak*, 115-122, Donostia-San Sebastián.

ARRIZABALAGA, A. & IRIARTE, M.J. (2011 a): *Los grupos cazadores-recolectores en la prehistoria de Gipuzkoa*. Col. Arkeologia 01, Ed. Diputación Foral de Gipuzkoa, 1-299.

ARRIZABALAGA, A. & IRIARTE, M.J. (2011 b): Lower and Upper Palaeolithic settlements in Irikaitz (Zestoa, Basque Country, Spain). Deconstruction of a Pleistocene archaeological site in the Eastern Cantabrian range. *Cuaternario y Geomorfología*, 25(1-2): 105-119.

ARRIZABALAGA, A. & RÍOS-GARAIZAR, J. (2012): The first human occupation of the Basque Crossroads, *Journal of World Prehistory*, DOI: 10.1007/s10963-012-9058-x

ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE, M.J.; VILLALUENGA A. (2009): Labeko Koba y Lezetxiki. Dos yacimientos una problemática común, *Zona Arqueológica*, 13: 252-264.

ARRUABARRENA, J.; MUJICA ALUSTIZA, J.; SASIETA LARRAÑAGA, M. (2007): Cueva de Astigarraga, *Arkeoikuska investigación arqueológica*, nº2007: 336-339.

ARSUAGA, J.L.; BAQUEDANO, E.; PÉREZ GONZÁLEZ, A.; SALA BUEGOS M^a.T.N.; GARCÍA, N.; ÁLVAREZ –LAO, D.; LAPLANA CONESA, C.; HUGUET, R.; SEVILLA GARCÍA, P.; BLAIN, H.; ALEXANDRE-QUAM, R.; RUIZ ZAPATA, M.B.; SALA P.; GIL GARCÍA, M.J.; UZQUIANO OLLERO, P. & PANTOJA PÉREZ, A. (2009): El yacimiento kárstico del Pleistoceno Superior de la Cueva del camino en el Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid). En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (eds): *Actas de la 1ª reunión de científicos sobre cubiles de Hiena (Y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica* 13: 422-443.

ATEN, K.A. (2007): *Biometrische Untersuchungen des Stylopodiums, Zygopodiums und Metapodiums pleistozäner Ursiden im Hinblick auf die Evolution des Höhlenbären und die Klassifizierung des Fundmaterials Einhornhöhle/Harz*. Der Geowissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. (Tesis Doctoral inédita)

AVEBURY, L. (J. LUBBOCK, 1865), (1913): *Prehistoric times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages*. 7th edition. New York, Henry Holy and Company.

AZEMÁ, M. (2009): *L'Art des cavernes en action. Tome 1: Les animaux modèles aspect. Locomotion, comportement*. Editions Errance, Paris.

AZEMÁ, M. (2010): *L'Art des cavernes en action. Tome 2: Les animaux figurés. Animation et mouvement, l'illusion de la vie*. Editions Errance, Paris.

ARGANT, A. (1995): Un essai de biochronologie a partir de l'évolution dentaire de l'ours des cavernes. Datation du site de la Balme a Collomb (Entremont-le Vieux, Savoie, France), *Quaternaire*, 6(3-4) : 139-149.

ARRIBAS HERRERA, A. (1995): Consideraciones cronológicas tafonómicas y paleoecológicas del yacimiento cuaternario de Villacastín (Segovia). *Boletín Geológico y Minero*, 106: 3-22.

ATHEN, K.A. (2007) : *Biometrische Untersuchungen des Stylopodiums, Zygopodiums und Metapodiums pleistozäner Ursiden im Hinblick auf die Evolution des Höhlenbären und die Klassifizierung des Fundmaterials Einhornhöhle/Harz*. Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Naturwissenschaften, der Geowissenschaftlichen Fakultät der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 1-358.

B

BACHLER, E. (1909): *Die wildkirchlohhohlen beischwendijährshericht der schweizerischen gosselschaff für ur und fruh geschichte 1. 16-24*.

BACHLER, E. (1921) : Das Drachenloch ob Vättis im Taminatale, 2245m. ü.m und seine Bedeutung als paläontologische Fundstätte und prähistorische Niederlassung aus der Altsteinzeit (Paläolitikum)) im Scheweizerlande, St. Gallen

BAHN, P. G. (1982): "Les "Boutons D'os" du gisement moustérien de Soulabé (Ariège)". En *Bulletin de la Societé Meridionale de Spéléologie et de Préhistoire*. XXII.

BALDEÓN, A. (1987): *El Paleolítico Medio en el País Vasco*. Tesis Doctoral, Univ. De Deusto, Inédita.

BALDEÓN, A. (1993): El yacimiento de Lezetxiki (Gipuzkoa, País Vasco). Los niveles musterienses, *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 45: 3-97.

BARANDIARAN, I. (1967): "Sobre tipología y tecnología del instrumental óseo paleolítico". *Caesaraugusta*, tomo 29-30, 31-38. Zaragoza.

BARANDIARÁN, I. (1967): *El Paleomesolítico del Pirineo Occidental*. Monografías arqueológicas 3, Zaragoza.

BARANDIARAN, I. (1969): "Industrias óseas del hombre de Cro-magnon sobre su génesis y dinámica". *Anuario de Estudios Atlánticos*. Tomo 15, pp. 147-243. Madrid.

BARANDIARÁN, J.M. (1960): Exploración de la cueva de Lezetxiki en Mondragón (Memoria de los trabajos de 1957, 1959 y 1960 dedicada al M. I. Ayuntamiento de Mondragón). *Munibe*, año XII, cuaderno nº4: 273-310.

BARANDIARÁN, J.M. (1960 b): Exploración de la cueva de Urtiaga, XIª y XIIª campañas. *Munibe* 12: 3-18.

BARANDIARÁN, J.M. (1964): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1961. *Munibe* 16: 56-59.

- BARANDIARÁN, J.M. (1963): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1962. *Munibe* 15: 87-102.
- BARANDIARÁN, J.M. (1965): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1963. *Munibe* 17: 52-64.
- BARANDIARAN, J.M & ALTUNA, J. (1965): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) (campaña de 1964). *Munibe*, 17: 38-57.
- BARANDIARÁN, J.M. & ALTUNA, J. (1966): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1965. *Munibe*, 18: 5-11.
- BARANDIARÁN, J.M. & ALTUNA, J. (1967): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1966. *Munibe*, 19: 79-106.
- BARANDIARÁN, J.M. & ALTUNA, J. (1967): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1967, *Munibe* 19: 231-246.
- BARANDIARAN, J.M & ALTUNA, J. (1969): La cueva de Ekain y sus figuras rupestres, *Munibe*, 21:331-385+54 fotos fuera de texto, San Sebastián.
- BARANDIARÁN, J.M. & ALTUNA, J. (1970): Exploración de la cueva de Lezetxiki (Mondragón) Campaña de 1968. *Munibe*, 22: 51-59.
- BARANDIARAN, J.M & ALTUNA, J. (1977): Excavaciones en Ekain (Memoria de las campañas 1969-1975), *Munibe*, 29: 3-58, San Sebastián.
- BARANDIARAN, J.M. & ELOSEGUI, J. (1955): Exploración de la cueva de Urtiaga, *Munibe* VII (2): 69-79
- BARANDIARÁN, J.M. & FERNÁNDEZ MEDRANO, D. (1957): Exploración de la cueva de Lezetxiki en Mondragón. *Munibe*, año VIII, cuaderno 1º y 2º: 34-48
- BARANDIARAN MAEZTU, I. (1967): El Paleomesolítico del Pirineo Occidental. Bases para una sistematización tipológica del instrumental óseo paleolítico. *Monografías Arqueológicas*, III: 2-130.
- BARANDIARÁN MAEZTU, I. (2006): *Imágenes y adornos en el arte portátil paleolítico*. Ed, Ariel Prehistoria, Barcelona.
- BARANDIARAN, I.; CAVA A. & ALDAY A. (2006): Ocupaciones en altura e interior durante el tardiglaciario la llanada alavesa y sus estribaciones montañosas. *Zona Arqueológica* 7 (1): 535-555.
- BARANDIARAN, I. y DA VEIGA, O. (1971): "Huesos labrados en el Paleolítico Antiguo de Portugal". *Arqueología e História, 9ª serie das publicações*, Volume III, Lisboa.
- BARNES, I.; MATHEUS, P.; SHAPIRO, B.; JENSEN, D. & COOPER, A. (2002): Dynamics of Pleistocene population extinctions in Beringian brown bears. *Science*, 295: 2267-2270. DOI : 10.1126/science. 1067814.

- BARONE, R. (1976) : *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, Vigot Freres Editeurs, 1-428
- BAR-YOSEF, O. (1992): Middle Paleolithic human adaptation in the Mediterranean Levant. En, AKAZAWA, T.; AOKI, T. & BAR-JOSEF, O. (Eds): *The Evolution and Dispersal of Modern Human in Asia*, 189-215, Tokio University, Tokio.
- BAR-YOSEF, O. (1998): "On the nature of transitions: The Middle to Upper Paleolithic and Neolithic Revolution." *Cambridge Archeological Journal*, 8 (2): 141-163.
- BARYSHNIKOV, G. (1998): Cave bears from the Paleolithic of the Greater Caucasus. In, SAUNDERS, J.J.; STYLES, B.W. & BARYSHNIKOV, G.: *Quaternary Paleozoology in the Northern Hemisphere*. Illinois State Museum Scientific Papers, Springfield, Illinois.
- BARYSHNIKOV, G. & FORONOVA, I. (2001): Pleistocene small cave bear (*Ursus rossicus*) from the south Siberia, Russia. *Lab. Xeoloxico de Laxe*, 26: 373-398.
- BARYSHNIKOV, G. (2006): Morphometrical variability of cheek teeth in cave bears. *Scientific Annals, School of Geology Aristotle University of Thessaloniki (AUTH)* special volume 98: 81-102, Thessaloniki
- BARYSHNIKOV, G.; GERMONPRÉ, M. & SABLIN, M. (2003): Sexual dimorphism and morphometric variability of cheek teeth of cave bear (*Ursus spelaeus*). *Bel. J. Zool.* 133 (2): 111-119.
- BARROSO, C.; GRACIA, M. ; RUIZ BASTOS, A.; MEDIMACARA, P. y SANCHIDRIAN J. L. (1983): "Avance al estudio cultural antropológico y paleontológico de la cueva del Boquete de Zafarraya". En, *Antropología y Paleoeología Humana* , 3: 3-12.
- BASABE, J.M. (1966): El húmero premusteriense de Lezetxiki (Guipúzcoa), *Munibe*, 18: 13-32.
- BASABE, J.M. (1970): Dientes humanos del Paleolítico de Lezetxiki (Mondragón), *Munibe*, 22: 113-124.
- BATALLER, J.R. (1918): *Mamíferos fósiles de Catalunya*. Treballs de la I. C. d'Hist. Nat. Barcelona, 111-271.
- BATES, D.M.A (1937): *Paleontology, The fósil fauna of the wady el-Mughara-Caves*. In D.A.E. Garrod & D.M.A Bate (eds): *The stone of Mont Carmell: Excavations at the wady, El Mughara*. Vol 1, part 2. Oxford Clarendon Press.
- BEAUMONT, P; DE VILLIERS, H. y VOGEL, J. (1978): "Modern man in sub-Saharan Africa prior to 49,000BP: a review And evaluation with particular reference to Border Cave" *South African Journal of Science*, 74: 409-419.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1978): Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2): 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1991): Terrestrial vertebrate accumulation, En, ALLISON, P.A. & BRIGGS, D.E.G. (Eds): *Taphonomy: Releasing the data Locked in the Fossil Record*, 291-327.

BEHRENSMEYER, A.K; GORDON, K.D & YANAGI, G.T. (1986). Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks, *Nature*, vol. 319, nº6056: 768-771, doi: 10.1018/319768a0

BELTRÁN, J.C; SAN JOSE, C.; DELIBES, M & BRAZA, F.: (1985): *An análisis of the Iberian Lynx predation upon fallow deer in the Coto Doñana (Southwest Spain)*. En, XVII Congress of the Union of the Game Biologist Bruselles. September 17-21, 1: 961-967.

BERDECOU, C.; FALIU, L.; BARRAT, J. (1983): The food habits of the brown bear in the national park of the western Pyrenees (France) as revealed by faeces analysis. *Acta Zoologica Fennica*, Supplement 174:153-156.

BERGER, L.R. & CLARKE, R.J. (1995): *Eagle involvement in accumulation the Taung child fauna*. *Journal of Human Evolution* 29. 275-299.

BERKHOLST, B.E. (2011): *The large mammal fauna of the Pleistocene site Schöningen 13II, the levels Schö 13II-1, 13II-2 and 13II-3*, Master Thesis (ARCH 1044WY), Leiden University, Faculty of Archaeology, 1-122.

BIDDUTTI, L y SEGRE, A. G. (1982): "Utilizzazione dell'osso nel Paleolitico inferiore italiano." *Atti della XXIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, 89-105. Firenze.

BIDDUTTI, L y BRUNI, L. (1987): "Il rinvenimento di una amigdala in osso del Paleolitico inferiore a Fontana Ranuccio (Anagni)." *Latium*, 4, 3-10.

BINFORD, L.R. (1981): *Bones: ancient men, modern myths*. New York, Academic Press.

BINFORD, L.R. & BERTRAM, J.B. (1977): *Bone frequencies and attritional proceses*. En BINFORD, L.R (ed). *For theory building in Archaeology*.

BINFORD, L.R. (1987): *Where there elephant hunters at Torralba*. En Nitecki, M.H. & Nitecki, D.W. *The evolution of human hunting*.

BLANCO, J.C. (1998): *Mamíferos de España. Guía de Campo. Volumen I (insectívoros, quirópteros, primates y carnívoros de la Península Ibérica, Baleares y Canarias) Volumen II, (Cetáceos, artiodáctilos Roedores y Lagomorfos de la Península Ibérica, Baleares y Canarias) edit. Geoplaneta*.

BLASCO, M.F., (1992): *Tafonomía y Prehistoria, métodos y procedimientos de investigación*. Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria), *Monografías Arqueológicas*, 36: 1-254. Zaragoza.

BLASCO SANCHO, M.F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria, métodos y procedimientos de investigación*. Departamento de ciencias de la antigüedad (Prehistoria), Zaragoza.

BLASCO SANCHO, M.F. (1995): *Hombres, fieras y presas, estudio arqueológico y tafonómico del yacimiento del Paleolitico Medio en la cueva de los Moros de Gabasa 1 Huesca*. Universidad de Zaragoza, 1-205.

BLUMENSCHINE, R.J (1986): *Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting*. *Journal of Human Evolution* 15. 639-660.

BLUMENSCHINE, R.J (1989): *A landscape taphonomic model of the scale of prehistoric scavenging opportunistic*. *Journal of Human Evolution*. 18: 345-371.

BLUMENSCHINE, R.J; MAREAN, C.W & CAPALDO, S. (1996): Blind test of inter analyst correspondance and accuracy in the identification of cut marks. Percussion marks and carnivore tooth marks on bone surface. *Journal of Archeological Science*, 23 (4): 493-505.

BLUMENSCHINE, R.J y SELVAGGIO, M. M. (1995): "Percusión marks, tooth marks and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania." *Journal of Human Evolution*, 29, 21-51.

BLUNIER, T.; SCHWAMDER, B.; STAUFFER, T.; DALLENBACH, A.; INDERMÜLLER, A.; TSCHUMI, J.; CHAPPELLAZ, J.; RAYNAUD, D. & BARNOLA, J.M. (1997): Antarctic Cold Reserval and the atmospheric CO₂ increase with respect to the Younger Dryas event. *Geophysical Research Letters*, vol. 24 (1): 2683-2686.

BOCHERENS, H. et al. (1994): Diet physiology and ecology of fossil mammals as inferred from stable carbon and nitrogen isotope biogeochemistry: implications for Pleistocene bears. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 107: 213-225.

BOCHERENS, H., BILLOU, D. (1997): Palaeobiological Implications of the Isotopic Signatures (¹³C, ¹⁵N) of Fossil Mammal Collagen in Scladina Cave (Sclayn, Belgium). *Quaternary research* 48, 370-380.

BOCHERENS, H. et al. (2005): Bears and humans in Chauvet Cave (Vallon-Pont-d'Arc, Ardèche, France): insights from stable isotopes and radiocarbon dating of bone collagen. *Journal of Human Evolution* 50: 370-376.

BOCHERENS, H.; DRUCKER, D.G.; BILLOU, D.; GENESTE, J.M. & VAN DER PLICHT, J. (2006): Bears and humans in Chauvet Cave (Vallon-Pont-d'Arc, Ardèche, France): insights from stable isotopes and radiocarbon dating of bone collagen. *Journal of Human Evolution*, 50, 370-376.

BONIFAY, M.F. (1971): Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France. *Mem. Mus. Hist. Natur.*, 21: 1-377.

BONIFAY, E. (1974): "Outils en os et os utilisés dans le Paléolithique ancien du Mas des Caves à Lune-Viel (Hérault)". En, CAMPS-FABRER, H. (ed): *L'industrie de l'os dans la Préhistoire*, 157-167. Aix-en-Provence: Université de Provence.

BONNISCHSEN, R. (1975): *On faunal análisis and the australopithecines*. *Current Anthropology*, 16, 635-636.

BORDES, F. (1984): "Leçons sur le Paléolithique". *Cahiers du Quaternarie* 7, Paris.

BORRERO, L.A. (1990): Taphonomy of Guanaco bones in Tierra del Fuego. *Quaternary Research*, vol. 34 (3): 361-371.

- BOSCH GIMPERA, P. (1919): *Prehistoria Catalana*. Ed. Catalana, Barcelona.
- BOSQUE MAUREL, J. & VILÁ VALENTÍ, J. (1990-1992): *Geografía de España*, Ed. Planeta.
- BOUCHER DE PERTHES (1849): *Antiquités celtiques et antediluviennes*. Vol 1. Paris.
- BOUCHOUD, J. (1951): Etude paleontologique de la fauna d'Isturitz, *Mammalia*, 15:184-203.
- BRAIN, C. K. (1980): *Some criteria for the recognition of the bone-collection agencies in Africa caves*. En Behersmeyer, A.K. & Hill, A.P (eds): *Fossils in the making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. 108-130. Chicago.
- BRAIN, C.K. (1981): *The hunters or the hunted? An introduction to african cave taphonomy*. The University of Chicago Press, Chicago.
- BRAIWOD, L.S. & HOWE B. (eds) (1960): *Prehistoric investigations in iraqú Kurdistan*. The Oriental Institute of the University of Chicago, Studies in ancient oriental civilization, 31. University of Chicago Press.
- BRAÑA, F.; CAMPO, J.C. & LASTRA, C. (1979): Sobre el oso pardo en la Cordillera Cantábrica: Situación actual y datos de alimentación. En: *La grande faune pyreneenne et des montagnes d'Europe*, 91-101, Pau.
- BRAÑA. F.; NAVES, J; PALOMERO, G. (1993): Hábitos alimenticios y configuración de la dieta del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. 81-103, ICONA, Madrid.
- BRETT, C.E. (1990): Destructive taphonomy processes and skeletal durability. In BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (Eds): *Paleobiology a synthesis*, 223-226.
- BREUIL, H. (1932): "Pointe d'épieu en os du Moustérien de la Caverne du Castillo (Santander)." *L'Anthropologie*, 42, 679-680.
- BREUIL, H. (1938a): "Bone and antler industry of the Chou-koutien Sinantropus site." *Paleontología Sínica* 6, Pekín.
- BREUIL, H. (1938b): The use of bone implements in the old Palaeolithic Period. *Antiquity*, March 1938, pp.56-67.
- BREUIL, H.; NOUGIER, L-R.; ROBERT, R. (1956a): L'ours dans l'art franco-cantabrique occidental. *Bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège*, 20-78, Tarascon.
- BREUIL, H.; NOUGIER, L-R.; ROBERT, R. (1956b): Le lissoir aux ours de la grotte de la Vache à Alliat et l'ours dans l'art franco-cantabrique occidental. *Bulletin de la Société Préhistorique de l'Ariège*, 11: 15-78, Tarascon.
- BROMLEY, R.G. (1990): *Trace Fossils. Biology and Taphonomy*. Unwin Hyman, 1-280.
- BRUGAL, J.P. (1994): Introduction générale action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles. *Artefacts*, 9 : 121-129.

BRUGAL, J. P & YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. (2005): Essai sur la biodiversité des associations de grands mammifères à la fin du Pléistocène dans le Sud-Ouest de l'Europe. Large mammalian associations from South-western Europe at the end of upper Pleistocene: first attempt. En Homenaje al Prof. Jesús Altuna, *Munibe*.

BRUGAL, J.P; DÍEZ-LOMANA, C; HUGUET PAMIERS, R; MICHEL, P AND ROSELL ARDÉVOL, J. (2006) : Karstic cavities, natural bone accumulations and discrete humans activities. Advances on Palaeolithic Zooarcheology. En, HAWS, J ; BRUGAL, J.P AND HOCKETT, B. (Eds): *Paleolithic Zooarcheology in Practice*, BAR International series.

BUNN, H.T. (1981): Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora. Kenya. *Nature*, 291: 574-577.

BUNN, T.H. (1982) : *Meat eating and human evolution : Studies on the diet and subsistence patterns of Plio-pleistocene hominids in East Africa*. PhD dissertation, University of California, Berkeley.

BUNN, H.T & KROLL, E.M. (1987): On inference from the Zoukoudian fauna. *Current Anthropology*, 28 (3). 199-202.

C

CABRERA, A. (1914): *Fauna Íbera. Mamíferos Trabajos del museo Natural de Ciencias naturales de Madrid*. Madrid.

CABRERA, A. (1919): *Mamíferos del yacimiento Solutrense de S. Juliá de Ramís*. Treballs del Museo de Ciencias Naturales, Barcelona VII, 1.

CABRERA, V. (1984): El yacimiento de la Cueva del Castillo (Puente Viesgo, Santander). *Bibliotheca Praehistorica Hispana*, 22: 11-485.

CABRERA VALDÉS, V.; ARRIZABALAGA, A.; QUIROS GUIDOTTI, B. & MAÍLLO FERNÁNDEZ, J.M. (2004): La transición al Paleolítico Superior y la evolución de los contextos aurinienses (50.000-27.000BP), En FANO MARTÍNEZ, M.A (Coord): *Las sociedades del Paleolítico en la región cantábrica*. Kobie (Serie Anejos), 141-208, Bilbao.

CÁCERES I. (1995): *Estudios tafonómicos de los procesos de formación del nivel I del Abric Romaní, (Capellades, Barcelona). La influencia de la actividad antrópica*. Tesis de Licenciatura Inédita. Dpto de Historia y Geografía. Facultad de Letras. Universitat Rovira i Virgili

CÁCERES I. (2002): *Tafonomía de yacimientos antrópicos en Karst. Complejo Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesis Doctoral Inédita, Universitat Rovira i Virgili.

CÁCERES, I.; HUGUET, R.; ROSELL, J.; ESTEBAN-NADAL, M.; SALADIÉ, P.; DÍEZ, J.C.; OLLÉ, A.; VALLVERDÚ, J.; GARCÍA P. & CARBONELL, E. (2010): El yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos, España). Un enclave para la obtención de recursos cárnicos en el Pleistoceno Medio, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península*

Ibérica. Zona Arqueológica, 13: 186-197.

CADÉE, G.C. (1990): The history of Taphonomy. En, DONOVAN, S.K. (ed) *The processes of fossilization*, 3-21. Columbia University Press.

CÁMARA, P. (1997): The Basque-Cantabrian basin's Mesozoic tectono-sedimentary evolution. *Mém. Soc. géol. France*, 171, 187-191.

CAMARRA, J.J. (1989): *L'ours brun*. Hatier, Paris.

CAMARRA, J.J. (1990): L'ours brun dans les Pyrénées. Suivi de la population de 1979 a 1988. *Bulletin Mensual Office National de la Chasse*. 142: 26-33.

CAMPO, J.C; MARQUÍNEZ, J; NAVES, J. & PALOMERO, G. (1984): Distribución y aspectos poblacionales del oso pardo (*Ursus arctos*) en la Cordillera Cantábrica. *Acta Biologica Montana*, 4: 371-381.

CAPALDO, S.D. (1998): "Simulating the formation of dual-patterned archeofaunal assemblages with experimental control samples." *Journal of Archaeological Science*, 25, 724-748.

CAPALDO, S.D & PETERS, C.R. (1995): *Skeletal inventories from wildbeast drownings at Lakes Masek and Ndotu in the Serengeti ecosystem of Tanzania*. *Journal of Archeological Science* 22. 385-408.

CAPASSO, L. (1998): Cranial Pathology of *Ursus spelaeus* Rosenmüller & Heinroth from Chateau Pignon. Basque Territories (Spain). *International Journal of Osteoarchaeology*, 8: 107-115.

CARBALLO, J. (1910): Algunos datos de la fauna de la montaña. *Actas del Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*. Valencia, pp.1-6.

CARDOSO, J. L. (1993a): *Contribuição para o Conhecimento dos grandes Mamíferos do Pleistoceno Superior de Portugal*. Comarca Municipal de Oeiras, Lisboa.

CASSOLI, P.F et al. (1982): "Giacimento nel Paleolitico inferiore a Malagrotta (Rome)" *Atti della XXIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, 531-549. Firenze.

CASTAÑOS, P. (1986): *Los macromamíferos del Pleistoceno y Holoceno de Vizcaya. Faunas asociadas a yacimientos arqueológicos*. Tesis doctoral inédita. UPV-EHU.

CASTAÑOS, P. (1992): "Evolución de los macromamíferos durante el Tardiglaciario cantábrico". En, CEARRETA, A. y UGARTE, F.M.: *The late Quaternary in the western Pyrenean Region*. Ed, UPV-EHU.

CASTAÑOS, P.M. (1996): Hallazgo de rinoceronte lanudo en Legintxiki (Etxauri, Navarra), *Príncipe de Viana, Suplemento de Ciencias*, 14-15: 77-80

CASTAÑOS, P.M. (2002): Estudio paleontológico de un ejemplar de oso pardo (*Ursus arctos*) de la cavidad ITX-133 (Gorbeia, Bizkaia). *Kobie – Paleoantropología*, 26: 285-296.

CASTAÑOS P. (2005): “Revisión actualizada de las faunas de macromamíferos del Würn antiguo en la Región cantábrica”. En, *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira*. 20.

CASTAÑOS, P. (2010): Nuevas cavidades con carnívoros y humanos en el cantábrico oriental. En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J.: Actas de la 1ª reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. *Zona Arqueológica*, 13: 262-269.

CASTAÑOS, J.; CASTAÑOS, P. & MURELAGA, X. (2006): Estudio osteométrico preliminar de los restos de ciervo (*Cervus elaphus*) del yacimiento paleontológico del Pleistoceno Superior de Kiputz IX (Mutriku, Gipuzkoa). *Geogaceta*, 40: 163-166.

CASTAÑOS, P.; MURELAGA, X.; ARRIZABALAGA, A. & IRIARTE, M.J. (2011): First evidence of *Macaca sylvanus* (Primates, Cercopithecidae) from the Late Pleistocene of Lezetxiki II cave (Basque Country, Spain), *Journal of Human Evolution*, 30: 1-5.

CASTAÑOS, J.; CASTAÑOS, P. & MURELAGA, X.; ALONSO-MENDIZABAL, A. (2012): kiputz IX: Un conjunto singular de bisonte estepario (*Bison priscus* Bojanus, 1927) del Pleistoceno Superior de la Península Ibérica. *Ameghiniana*, 49 (2): 247-261

CASTELLVI, M. (1972): La fauna de la cueva de “Les Toixoneres”, *Pyrenaea*, vol 8:17-39.

CAUSSIMONT, G.; GARCÍA-SERRANO, A. & HERRERO, J. (1993): El oso pardo en Aragón y Navarra. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. 183-194, ICONA, Madrid

CAZURRO, M. (1919): *El cuaternario y las estaciones de la época paleolítica en Catalunya*. Memoria de la Real Academia de Ciencias y Arte de Barcelona XV, 3.

CHACÓN, F. (1990): El último oso de Vizcaya. *El Correo Español-El pueblo Vasco*, 5 de septiembre: 6.

CHAGNEAU, J. (1985): Contribution à l'étude des os des extrémités des pattes d'*Ursus deningeri romeviensis* : comparaison avec *Ursus arctos* et *Ursus spelaeus*. *Bulletin de la Société anthropologique du Sud-Ouest*, 20 (2-3) : 61-107.

CHAIX, L. & MENIEL, P. (1996): *Eléments d'archéozoologie*. Ed. Errance, Paris, 1-112.

CHALINE, J. (1970): *Plyomis lenki* forme relique dans la microfaune du Würm ancien de la grotte de Lezetxiki (Guipúzcoa, Espagne). *Munibe*, 22: 43-49.

CHAPLIN, R.E. (1971): *The study of animal bones from archaeological sites*. New York seminar press.

CHASE, P.G. (1990): *Issues in biological and behavioural evolution and the problem of the Pleistocene subsistence*. En CLARK (1991): *Perspectives on the recent past*. 183-194.

CHASE, P.G. (1990): Sifflets du Paléolithique moyen. Les implications d'un coprolithe de coyote actuel. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 87 (6): 165-167.

CHASE, P.G. & DART, R.A. (1957): "The Osteodontokeratic culture of Australopithecus prometheus." *Transvaal Museum Memoirs*, 10. Transvaal Museum, Pretoria.

CLARK, J.D (1959): *The prehistory of Southren Africa*. Pengiun Baltimore.

CLEVINGER, A.P. (1990): *Biología del oso pardo (Ursus arctos) en la Cordillera Cantábrica*. Tesis doctoral. Universidad de León.

CLEVINGER, A.P. (1991): Movimientos y dominio vital. En: CLEVINGER, A.P. & PURROY, J.F.: *Ecología del oso pardo en España*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, 4: 47-72. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.

CLEVINGER, A.P. & PURROY, J.F. (1988): *El oso pardo en León*. Servicio de publicaciones de la Universidad de León. León.

CLEVINGER, A.P. & PURROY, F.J (1991): *Ecología del Oso Pardo en España*. Madrid monog. Museo de Ciencias Naturales. 1-155. Madrid.

CLOT, A. & BESSON, J.P. (1974): Nouveaux restes osseux de Lynx dans les Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat.* 110: 157-169, Toulouse.

CLOT, A & EVIN, J. (1986): Gisements naturels Pléistocènes et Holocènes des cavités des pyrénées occidentales Françaises: Inventaire et datages 14C. *Munibe Antropologia-Arkeologia*, 38: 185-194.

CLOT, A. & DURATHON, F.(1990): *Les mammifères fossiles du Quaternaire dans les Pyrénées*. Museum d'Historie Naturelle de Toulouse, Accord (eds), 1-150.

COLLEY, S. (1990): *Humans as a taphonomic agents*. In Solomon S. Davidson I. Watson D. (eds): *Problems solving Taphonomy*. 50-65. *Tempus 2*.

CONARD, N.J. et al, (2006): The last Neanderthals and first modern humans in the Swabian Jura. In CONARD, N.J. (ed): *When neanderthals and Modern Humans*, 305-341.

CORCHÓN, M^a. S. (1974): El tema de los trazos pareados en el arte mueble cantábrico, *Zephyrus*, XXV: 197-207

CORCHÓN, M^a S. (1986): *Arte mueble paleolítico. Contexto y análisis interno*. Ministerio de Cultura, Centro de investigación y Museo de Altamira, 16, Madrid.

COSTAMAGNO, S & FANO, M.A. (2006): Practiques cynégetiques et exploitation des ressources animals dans les niveaux du Magdalénien supérieur-final de El Horno (Ramales, Cantabrie, Espagne). *Páleo* 17.

COSTAMAGNO, S.; ROBERT, I.; LAUROULANDIE, V.; MOURRE, V.; THIÉBAULT, C. (2008) : Rôle du gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*) dans la cosntitution de l'assemblage osseux de la

grotte du Noisitier (Fréchet-Aure, Hautes-Pyrénées, France). *Annales de Paléontologie*, 94 : 245-265

COUTURIER, M. (1954): *L'ours brun*. Ed Arthaud, 1-904, Grenoble.

COWARD, M.P.(1995): Structural and tectonic setting of the Permo-Triassic basins of NW Europe. En, *Permian an Triassic rifting in NW Europe* (S.A.R. Boldy, Ed.). Geol. Soc. London, Spec. Pub. 91, 7-39.

CREGUT, E. & FOSSE, P.(2001): Holocene brown bears (*Ursus arctos* L.) in natural traps: Excepcional sites in Mont Ventoux (Vaucluse, France). *Cadernos Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 26:325-340, Coruña.

CROCKFORD, S.J. & KUZMIN, Y.V. (2012): Comments on Germonpré et al., *Journal of Archaeological Science* 36, 2009 « Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes” and Germonpré, Lázkivová-Galetová and Sablin, *Journal of Archaeological Science* 39, 2012 “Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Predmostí site, the Czech Republic” *Journal of Archaeological Science*, 39 (8): 2797-2801

CRUZ-URIBE, K.(1991): "Distinguishing Hyaena from Hominid Bone accumulations".En, *Journal of Field Archaeology*. Vol 18 (4): 467-486.

CUENCA, G.; DEL RÍO, R. & CANUDO, J.I. (2010): La cueva de los Huesos de Obón: un cubil de hiena del Pleistoceno medio de Teruel (España), En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 270-281.

D

DADVISON, I & SOLOMON, S. (1990): *Was oH7 a victim of a cocrodile attack?*. In Solomon, S. Davidson, I & Watson D. (eds). *Problems Solving Taphonomy* 167-198. Tempus 2.

DART, R.A. (1957): *The Osteodontokeratic culture of Australopithecus prometheus*. Transval Museum Memoirs Nº 10, 1-110.

DAURA, J.; SANZ, M.; ROSELL, J.; MAROTO, J. (2010a): Un cubil de carnívoros del Pleistoceno Medio y superior con escasa presencia humana: La cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona) En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 494-501.

DAURA, J., SANZ, M.; ROSELL, J.; MAROTO, J. (2010b): La cueva del Coll Verdaguer (Cervelló, Barcelona): un cubil de hiena y oso con presencia humana durante el Paleolítico Medio, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 502-509.

DAVIS, S.J.M. (1987): *The Archaeology of animals*. Yale university Press. Davis J.M (1989): La arqueología de los Animales. Edit Bellaterra S.A.

DAVIS, S.J.M. (1989): *La Arqueología de los animales*. Ed Bellaterra, Barcelona

DAVIS, S.J.M. (2002). The mammals and birds from Gruta do Caldeirao, Portugal. *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 2 (5):29-98

DAVIS, S.J.M; ROBERT I. y ZILHAO, J. (2007): "Caldeirao Cave (central Portugal)-whose house? Hyæna, man bearded vulture..." *Cour. Forsch-Inst. Senckenberg*. 259, 213-226.

DAVIS, S.M.J.; ROBERT, I. & ZILHAO, J. (2010): La cueva de Caldeirão, (Portugal Central)-¿el hogar de hienas, hombres, quebrantahuesos...?, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 282-297.

DELIBES, G. (1972): "Informe paleontológico de la fauna de la Cueva de la Ermita". En, MOURE ROMANÍLLO y DELIBES DE CASTRO: *El Yacimiento Musteriense de la Cueva de la Ermita*.

DELFINO, M.; SEGID, A.; DESSALE, Y.; SHOSHANI, J.; ROOK, L.; LIBSEKAL, Y. (2004): "Fossil reptiles from the Pleistocene Homo-bearing locality of Buia (Eritrea, Northern Danakil Depression), *Rivista italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, vol. 110: 51-60.

D'ERRICO, F. (1998): "Palaeolithic origins of artificial memory systems: an evolutionary perspective." En, RENFREW, C. y SCARRE, C. (ed): *Cognition and Material Culture: The Archaeology of Symbolic Storage*, 19-50. McDonald Institute, Cambridge.

D'ERRICO, F. (1998): "No Holes in my argument. The contribution of microscopy and taphonomy to the interpretation of the Divje Babe bone flute. The question of the Mousterian bone flute from Divje Babe I Cave." *Congreso de Spodnja Dirija*. Ljubljana.

D'ERRICO, F. (2002): "Just a Bone or a flute? The contribution of Taphonomy and microscopy to the identification of prehistoric pseudo-musical instruments." En, HICKMANN, E., KILMER, A. y EICHMANN, R. (eds): *The Archaeology of Sound: Origins and Organisation*. *Studien zur Musikarchäologie III*, 89-90, Rahden/ Westf. : Leirdof.

D'ERRICO, F. & GIACOBINI, G. (1986) : L'emploi des répliques en vernis pour l'étude de surface de pseudo-instruments en os. Outillag peu élaboré en os et en bois de cervides. *Artefacts*, 3 :57-68.

D'ERRICO, F. et al. (1998): "Neanderthal acculturation in western Europe? A critical review of the evidence and its interpretation." *Current Archaeology*, 39, 1-44.

D'ERRICO, F. et al. (2001): "Bone tool use in termite foraging by early hominids and its impact on understanding early hominid behaviour." *South African Journal of Science*, 97, 71-75.

D'ERRICO, F. y BACKWELL, L. (2005): "De Swartkrans a Arcy-sur-Cure. El uso de Instrumentos óseos en el Paleolítico Inferior y Medio" En, BAQUEDANO, E. (ed): *El Universo Neandertal I*, Museo Arqueológico Regional de Madrid (MAR), Rascafría 2005.

D'ERRICO, F. & VILLA, P. (1997): Holes and grooves: the contribution of microscopy and taphonomy to the problem of art origins. *Journal of Human Evolution*, 33: 1-31.

D'ERRICO, F.; VILLA, P.; PINTO LLONA, A.C. & RUIZ IDARRAGA, R. (1998a): A Middle Palaeolithic origin of music? Using cave-bear bone accumulations to assess the Divje Babe I bone flute. *Antiquity*, 72: 65-79.

D'ERRICO, F.; VILLA, P.; PINTO LLONA, A.C. & RUIZ IDARRAGA, R. (1998b): La "Flute" de Divje Babe et les accumulations naturelles d'ossements d'ours des cavernes. En, *Économie Préhistorique: les comportements des subsistance au Paléolithique*, 85-104.

DENDALETCHÉ, C. (1981): Connaissance de l'ours brun des Pyrénées état actuel. *Bulletin d'Ecologie*, 12 (4): 365-372.

DENDALETCHÉ, C. (1986): *L'ours brun. Pyrénées, Abruzzes, Monts, Cantabriques, Alpes du Trentin*. Acta Biologica Montana 6.

DIEDRICH, C. (2005): "Freiland remains of the cave bear *Ursus spelaeus* ROSENMULLER 1794 from the Upper Pleistocene of Northwest Germany", En, *Bulletin de la Société d'Histoire naturel de Toulouse*. 141:16-23

DIEDRICH, C.J. (2012): Cave bear killers and scavengers from the last ice age of central Europe: Feeding specializations in response to the absence of mammoth steppe fauna from mountainous regions. *Quaternary International*, 255: 59-78.

DIEDRICH, C.; y ZAK, K. (2006): "Prey deposits and den sites of the upper Pleistocene Hyena, *crocuta crocuta spelaea* (Goldfuss, 1823) in horizontal and vertical caves in Bohemian Karst (Czech Republic)" *Bulletin of Geosciences*, Vol 81 (4): 237-276.

DÍEZ C. (2006): "Huellas de descarnado en el Paleolítico Medio: La cueva de Valdegoba (Burgos)". En, *Zona Arqueológica 7. Homenaje a Victoria Cabrera*. 1: 304-317.

DÍEZ, C; GARCÍA, M.A.; GIL, E; JORDÁ PARDO, J. F.; ORTEGA, A. I.; SANCHEZ, A.. y SÁNCHEZ, B. (1988-1989): "La Cueva de Valdegoba (Burgos) Primera campaña de excavaciones". En, *Zephrus* XLI-XLII.

DISCHAMPS, E. (2010): A "Hyena event" at the Middle-to-Upper Palaeolithic transition? Preliminary results from South-West of France, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 510-517.

DISCHAMPS, E. (2011): *Hommes et hyènes face aux recompositions des communautés d'Ongulés (MIS 5-3) : Elements pour un cadre paléoécologique des sociétés du Paléolithique moyen et supérieur ancien d'Europe de l'Ouest*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, 1-438.

DITTRICH, L. & KRONBERGER, H. (1962): Biologische-Anatomische Untersuchungen über die Fortplanzungsbiologie des Barunbären (*Ursus arctos* L.) und anderer Ursiden in Gefangenschaft. A. Saugetierk (28) 3.

DÖPPES, D.; KEMPE, S. & ROSENDALH. W. (2008): Dated paleontological cave sites of Central Europe from Late Middle Pleistocene to early Upper Pleistocene (OIS 5 to OIS 8). *Quaternary International*, 187: 97-104

DOMÍNGUEZ, J.A. (1991): El oso pardo. *El Herald de Aragón, Dominical*, 27 de Octubre.

DOMINGUEZ-RODRIGO, M. (1993): La formación de las acumulaciones óseas de macrofauna: Revisión de los criterios de discernimiento de los agentes biológicos no antrópicos desde un enfoque ecológico. *Zéphirus*, 46: 103-122.

DOMINGUEZ-RODRIGO, M. (1994): Dinámica trófica, estrategias de consumo y alteraciones óseas en la sabana africana: Resumen de un proyecto de investigación etnoarqueológico (1991- 1993). *Trabajos de Prehistoria* 51: 15-37.

DOMINGUEZ-RODRIGO, M. & DE LA TORRE SAINZ, I. (1999): Estado actual del debate de la caza y el carroñeo en el origen del ser humano: Un estudio bioestratinómico de los yacimientos arqueológicos de Olduvai (Tanzania). *Munibe (Arkeologia-antropología)*, número 51:123-136, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zientzi Elkartea. San Sebastián.

DOMINGUEZ-RODRIGO, M. (2002): Hunting and scavenging by early humans: The state of debate. *Journal of World Archaeology*.

DOUAT, M.; LACRAMPE, M. & CLOT, A. (1971): La grotte de la Bouhadère (Saint-Ede-Bigorre). Le puits aux ours, etude paléontologique. *Bull. Soc. Ramond*, 106: 125-150.

DRIESCH VON DEN, A. (1976): *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum of Archeological and Ethnology, Harvard University, 1-137.

DRUCKER et al., (2003): Carbon and nitrogen isotopic composition of red deer (*Cervus elaphus*) collagen as a tool for Tracking palaeoenvironmental change during late glacial and early Holocene in northern Jura (France). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 266: 69-82.

DRUCKER, D. & BOCHERENS, H. (2004): Carbon and nitrogen stable isotopes as traces of change in diet breadth during Middle and Upper Palaeolithic in Eurasia. *International Journal of Osteoarchaeology* 14. 162-177.

DUBOIS, A. & STEHLIN, H.G. (1933): *La Grotte de Cotencher, station Mousterienne*. Men. Soc. Paléont. Suisse, 52 : 1-178 et 53 : 179-292.

DUFOUR, R. (1989): *Les carnivores pléistocènes de la caverne de Malarnaud (Ariège) : Collection de E. Harlé, Museum d'Histoire Naturelle de Bordeaux*. Université de Bordeaux I (Travail de diplôme d'études supérieures) 1-456.

DUPRÉ, M. (1984): Palinología de los niveles VII a II del yacimiento de Ekain, En, ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap IV, 61-63

DUPUY DE LOME, D.E. & FERNÁNDEZ CALEYA, C.C. (1918): *Nota acerca de un yacimiento de mamíferos fósiles en el Rincón de Ademuz (Valencia)*. Bol. Inst. Geol. Esp. 19 299-348.

E

EASTHAM, A. (1984): The avifauna of the Ekain cave, En, ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap XIII: 331-345.

EDESIO, J.M. (1993): Introducción al marco geológico de Euskal Herria, www.ingeba.org

EFREMOV, I.A. (1940): Taphonomy a new branch of Paleontology, *Pan-American Geology*, 74: 81-93.

EHRENBERG, K. (1929): Die Ergebnisse der Ausgrabungen in der Schreiberwandhöhle m Dachstein. *Palaeontologische Zeitschrift*, Berlin, 11: 261-268

ELLERMAN, J.R. & MORRISON-SCOTT, T.C.S. (1966): *Checklist of Palaearctic and Indian mammals 1758 to 1946*. British Museum (Natural History). London

ELOFF, J.F. (1964): *on the predatory habits of lions and hyaenas*. Koedoe 7: 105- 112.

ELORZA, M. (2000): Restos de aves del yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco), *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 187-192

ERDBRINK, D.P. (1953): A review of fossil and recent bears of the old world. *Deventer: Jan de Lange*, vol 2.

ESPARZA, X. (1985): *El Paleolítico Superior de la cueva de Lezetxiki (Mondragón, Guipúzcoa)*, Memoria de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid, 359pp, Inédito.

ESPARZA, X. (1986): Reconstrucción espacial del yacimiento de la cueva de Lezetxiki (Mondragón Guipúzcoa), *Arqueología espacial*, 8: 33-41, Teruel.

ESPARZA SAN JUAN, X. & MUJICA ALUSTIZA, J. (2003): Aportación a las representaciones de úrsidos en el arte mobiliario magdaleniense. *Veleia*, 20:151-158.

ESPIGARES, M^a PATROCINIO, MARTÍNEZ, B.; PALMQVIST, P.; TORO, I.; AGUSTÍ, J.; FAJARDO, B.; ROS-MONTOYA, S. (2010): *Pachycrocuta brevirostris* y *Homo*: dos supercarroñeros en el Pleistoceno Inferior de Orce, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 120-131.

ESPINA, R.G.(1997): *La estructura y evolución tectono-estratigráfica del borde occidental de la Cuenca Vasco-cantábrica (Cordillera Cantábrica, NO de España)*. Tesis doctoral, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 230pp.

ESPINA, R.G.; ALONSO, J.L.; PULGAR, J.A. (1996): Growth and propagation of buckle folds determined from sybtectonic sediments (The Ubierna fold Belt, Cantabrian Mountains, N. Spain). *J. Struct. Geol.*, 18, 431-441.

ESTÉVEZ, J. (1979): *La Fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral inédita. U. A. de Barcelona.

ETXEBERRIA, F. (1995): Recuperación y estudio de los restos paleontológicos de la Sima de Illobi (Aralar, Navarra). *Trabajos de Arqueología de Navarra*, 7-14. Pamplona

EVANS, P. (1971): Towards a Pleistocene time-scale. *Publ. Geol. Soc. London*, 5: 121-356.

F

FALGUERES, C; YOKOYAMA, Y; ARRIZABALAGA, A. (2005/06): La Geocronología del yacimiento de Lezetxiki (Arrasate, País Vasco). Crítica de las dataciones existentes y algunas nuevas aportaciones. *Munibe Antropología-Arkeología*, 57/2:93-106

FERNÁNDEZ-GIL, A.; NAVES, J.; DELIBES, M. (2006): Courtship of brown bears *Ursus arctos* in northern Spain: Phenology, weather, hábitat and durable mating areas. *Wildlife Biology*, 12 (4), 367-373.

FERNÁNDEZ-MOSQUERA, D.; VILA TABOADA, M. & GRANDAL D'ANGLADE, A. (2001): Stable isotopes data ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) from the cave bear (*Ursus spelaeus*): a new approach to its palaeoenvironment and dormancy. *Proceedings of the royal society of London, Biological Sciences*, 168:1159-1164.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. (1995): *Tafonomía y fosilización*. En Meléndez-Rodríguez, M.: *Tratado de Paleontología*, Madrid.

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, C. (2010): El registro de hienas y otros carnívoros en la Cueva de A Valiña (Lugo, España) En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 310-321.

FERRANTI, L; ANTONIOLI, F.; MAUZ, B.; AMOROSI, A.; DAI PARA, G.; MASTRONUZZI, G.; MONACO, C.; ORRÚ, P.; PAPPALARDO, M.; RADTKE, U.; RENDA, P.; ROMANO, P.; SANSÓ, P.; VERRUBI, V. (2006): Markers of the last interglacial sea-level high stands along the coast of Italy: tectonic implications. *Quaternary International*, vol. 145-146 : 30-54.

FOSSE, P. (1994): *Taphonomie Paléolithique: Les grands mammifères de Soleihac (Haute-Loire) et de Lunel Viel (Hérault)*. Université Provence Aix- Marseille I. LAPMO LGQ. Thesis Doc. Univ. Préhistoire 253p.

FOSSE, P. (1995): Le rôle de l'hyène dans la formation des associations osseuses: 150 ans de controverses. Réflexions d'après les anciens textes de préhistoire et de Paléontologie de quaternaire. *Paléo* 7. 49-84.

FOSSE, P. (1997a): Les repaires des hienas des cavernes (*Crocota crocuta spelaea*) Répartition géochronologique et remarques taphonomiques sur les assamblages osseux, In, *Proceedings of the 12th International congress of speleology vol 3. Symposium 2 Archaeology and Palethnologie in caves*, Les chaux des Fonds, Society suisse de spéléologie 149-152.

FOSSE, P. (1997b): Variabilidad des assemblages oseaux créés par l'hyène des cavernes. *Paléo* 9 15-54.

FOSSE, P., et al. (1997c): *Taphonomie et Paléontologie des úrsides pléistocènes*. In L'homme et le ours / Man and bear: Colloque International / International meeting, Auberives en Royans (Isère) du 4 au 6 Novembre 1997. Grenoble.

FOSSE P., et al. (2001): Ursidés pléistocènes des Pyrénées: éléments de paléontologie et de paléobiologie. *Bull. Soc. Préhist. Ariège*, 56: 103-138.

FOSSE P., et al. (2004): Denning behaviour of "modern" brown bear (*U. arctos* L.) in caves: biological and paleontological considerations from french pyrenean sites. *Múseum de Lyon, caiers Scientifiques* 2: 171-182.

FOSSE , P. & QUILÉS, J. (2005): Tafonomía y Arqueozoología comparadas de algunos yacimientos de los Pirineos franceses y de Cantabria. *Munibe* 57: 163-181.

FRIANT, M. (1952) : Quelques caractères d'évolution de l'ours des cavernes. *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique* 83: 189-194. Bruselas.

G

GÁBORI-CSÁNK, V. (1968): *La station du Paléolithique Moyen d'Erd, Hongrie*. Maison d' Edition de l'Academie des Sciences de Hongrie, 1-277, Budapest.

GALÁN, C. (1991): Disolución y génesis del Karst en rocas carbonáticas y rocas silíceas: un estudio comparado. *Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak)*, 43: 43-72.

GALLASTEGUI, J. (2000): Estructura cortical de la Península y Margen Continental Cantábricos: Perfiles ESCI-N. *Trabajos Geol.Univ. Oviedo*, 22, 9-234.

GARATE, D. (1998/99): Revisión de las manifestaciones de arte rupestre de la cueva de Arenaza I (Galdames, Bizkaia), *Kobie (Serie Paleoantropología)*, nºXXV: 141-148

GARATE, D.; JIMENEZ, J.M.; ORITZ, J.(2000/02): El arte rupestre de la cueva de Arenaza (Gadames, Bizkaia), *Kobie, Paleoantropología*, 26: 5-64.

GARATE, D.; LAVAL, E., MENU, M.(2004) : Étude de la matiere colorante de la Grotte d'Arenaza (Galdames, Pays Basque, Espagne), *L'anthropologie*, 108 :251-289

GARATE, D.; JIMENEZ, J.M. & ORTIZ, J. (2000): El arte rupestre paleolítico de la cueva de Arenaza (Galdames, Bizkaia). *Kobie (Serie Paleoantropología)*, Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia, NºXXVI: 5-64.

GARCÍA, M. & ARRIZABALAGA, A. (2000): Soporte lítico lineal en el yacimiento de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco). En, ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior, *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 377-383.

GARCÍA DÍEZ, M.; MUJICA ALUSTIZA, J.A.; SASIETA, M.; ARRUABARRENA, J. & ALBERDI, J.(2011): La grotte d'Astigarraga (Deba, Gipuzkoa, Espagne), Astigarraga Cave (Deba, Gipuzkoa, Spain), *INORA*, 60:13-16.

GARCÍA-GAONA, J.F & ROY, E. (1993): Daños del oso en la Cordillera Cantábrica. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. ICONA, Madrid.

GARCÍA, N. (2003): *Osos y otros carnívoros de la Sierra de Atapuerca*. Fundación Oso de Asturias, pp.575.

GARCÍA, N. & ARSUAGA, J.L. (2003): Last Glaciation cold-adapted faunas in the Iberian Peninsula. In, REUMER, J.W.F.; DE VOS, J. & MOL, D. (Eds): *Advances in mammoth research (Proceedings of the Second International Mammoth Conference)*, Rotterdam, May 16-20 (1999), *DEINSEA* 9: 159-169.

GARCÍA, N. & ARSUAGA, J.L. (2001): *Ursus dolinensis* a new species of Early Pleistocene ursid from trinchera Dolina, Atapuerca (Spain). *Comptes rendus de l'Académie des sciences –Serie Ila- Earth and Planetary Science*, vol. 332 (11): 717-725.

GARCÍA-GARCÍA, N. (2003): *Osos y otros carnívoros de la Sierra de Atapuerca*, Fundación oso de Asturias, 1-575.

GARCÍA-GONZÁLEZ, R., HERRERO, J., GARCÍA-SERRANO, A. (2006): Marmota alpina – *Marmota marmota*. En CARRASCAL, L. M., SALVADOR, A. (Eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

GARITAGOITIA PRADERA, F. (1998): Primera cita de una osera en el interior de un árbol hueco en la Cordillera Cantábrica (España), *Galemys*, 10, (1): 43-46

GARITAGOITIA F. (2000): Descripción de encame de oso pardo (*Ursus arctos*) construido en lo alto de un mostajo (*Sorbus aria*) en la Cordillera Cantábrica. *Galemys*, 12 (2): 40-44.

GARCÍA-GARITAGOITIA, J.L.; REY, I. & DOADRIO, I. (2007): Variabilidad genética. En: PALOMERO, G.; BALLESTEROS, F.; HERRERO, J & NORES, C. (eds): *Demografía. Distribución. Genética y Conservación del Oso Pardo Cantábrico*. Fundación Oso Pardo. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

GARRIDO, G.; GARCÍA-SOLANO, J.A.; VISERAS, C.; SORIS, J.M. & ARRIBAS, A. (2010): Taphonomic approach to Fonelas P-1 site (late Upper Pliocene, Guadix Basin, Granada): descriptive taphonomic caracteres related to hyaenis activity, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 132-147.

GASCOYNE, M. & FORD, D. (1984): Uranium series dating of speleothems, part II: results of Yorkshire Dales and Implications for cave development and quaternary climates. *Cave Science*, 11 (2): 65-85.

GEIGL, E. M. (1996): *Homo Erectus of western France was not vegetarian: Zoological assegnement of a fossil bone of menez Dregan I Via of a roach*. En XIII International Congress of Prehistoric sciences Forli 8-14 september 1996.

GERMONPRÉ, M.; SABLIN, M.V.; STEVENS, R.E.; HEDGES, R.E.M.; HOFREITER, M.; STILLER, M.; DESPRÉS, V.R. (2009): Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, The Ukraine an Russia. Osterometry, ancient DNA and stable isotopes, *Journal of Archaeological Science*, vol 36 (2): 473-490, doi: 10.1016/j.jas.2008.09.033

GERMONPRÉ, M.; LÁZNICKOVÁ-GALETOVÁ & SABLIN, M.V. (2012): Palaeolithic dog skulls at the Gravettian Predmostí site, the Czech Republic, *Journal of Archaeological Science*, vol. 39 (1): 184-202, doi: 10.1016/j.jas. 2011.09.022

GERMONPRÉ, M.; SABLIN, M.V.; DESPRÉS, V. ; HOFREITER, M. ; LÁZNICKOVÁ-GALETOVÁ, M.; STEVENS, R.E.; STILLER, M. (2013): Palaeolithic dogs and the early domestication of the wolf: a reply to the comments of Crockford and Kuzmin (2012), *Journal of Archaeological Science*, vol. 40 (1): 786-792, doi: 10.1016/j.jas.2012.06.016

GIACOBINI, G. & PATOU-MATHIS, M. (2002) : *Fiches taphonomiques en Cahier X, retochoirs, compresseurs, percuteurs os a impresicions et eraillures. Fiches de la commision de nomenclature sur le industrie de l'os préhistorique*. Ed Auguste/ Soc. Préh. Franç.

GIFFORD GONZÁLEZ, D.P. (1991): *Bones are not enought: analogues, knowledge, and interpretative strategies in zooarcheology*. *Journal of anthropology Archeology* 10. 215-254.

GONZÁLEZ URQUIJO, J.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J.; RÍOS GARAIZAR, J. & BOURGUIGNON, L. (2006): Aporte de las nuevas excavaciones en Axlor sobre el final del Paleolítico Medio, En CABRERA, V.; BERNALDO DE QUIRÓS, F. & MAILLO, J.M. (Coord.): *En el centenario de la Cueva de El Castillo, el ocaso de los neandertales*, UNED, 271-289.

GOULD, R. (1978): *Explorations in Etnoarchaeology*. Albuquerque University of New México Press.

GOULD, R. (1980): *Living Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge.

GRANDAL D'ANGLADE, A.(1993a): *El oso de las cavernas en Galicia: El yacimiento de Cova Eiros*, Lab. Xeoloxico de Laxe, 1-289.

GRANDAL D'ANGLADE (1993b): Sexual dimorphism and interpopulational variability in the lower carnassial of cave bear, *Ursus spelaeus* Ros-Hein. *Cuaderno. Lab. Xeolóxico de Laxe*. Vol 18: 231-239.

GRANDAL D'ANGLADE, A. (2001): A rewiew of the Cave Bear sex dimorphism. *Cadernos Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 26:325-340, Coruña.

GRANDAL D'ANGLADE, A. & LÓPEZ GONZÁLEZ, F. (1998): A population study on the Cave Bears (*Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth) from Galician caves, NW of Iberian Peninsula, *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, vol. 23: 215-224.

GRANDAL D'ANGLADE, A. & LÓPEZ GONZÁLEZ, F. (2004): A study of evolution of the Pleistocene Cave Bear by a morphometric analysis of the lower carnassial. *Oryctos* 5, 78-89.

GRANDAL D'ANGLADE A.; PÉREZ-RAMA, M.; GARCÍA-VAZQUEZ, A.; GONZÁLEZ-FORTES, G. & FERNÁNDEZ-MOSQUERA, D. (2011): Upper Pleistocene Cave Bears from Galicia (NW of the Iberian Peninsula): A Paleoenvironmental approach. In, DE LOMBERA HERMIDA, A. & FÁBREGAS VALCARCE, R. (Eds): To the west of Spanish Cantabria the Palaeolithic settlement of Galicia. *BAR International Series 2283*, chapter 3: 25-38.

GRANDE DEL BRÍO, R.; HERNANDO AYALA, A. & PIÑEIRO MACEIRAS J. (2002): *El oso pardo en el Noroeste peninsular*. Amaru Ediciones, 1-143, Salamanca.

GRAYSON, D.K. (1984): *Quantitative Zooarcheology: topics in the analysis of archaeological faunas*. Orlando Academic Press.

GUERIN, C. (1980): Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe Occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles. *Doc. Labor. Géol. Lyon*, 79 (3): 1-1185.

GUERIN, C. & PATOU-MATHIS, M. (1996): Les grands mammifères plio-pleistocènes d'Europe. Masson, Paris.

H

HAILER, F; KUTSCHERA, V.E; HALLSTRÖM, B.R; FAIN, S.R; LEONARD, J.A; ARNASON, U & JANKE, A (2012): Nuclear genomic sequences reveal that polar bears are an old and distinct bear lineage, *Science*, vol. 336 (6079): 344-347.

HAMMERS, N.M. (2012): *Reconstructing Past Environments, A study to the ecological changes in the Middle Pleistocene site Schöningen 13II*, RMA Thesis, Leiden University, Faculty of Archaeology, 1-150.

HANQUET, C. & DESCLAUX, E. (2011): Analyse paléoécologique des communautés de micromammifères de la Caune de l'Arago (Tautavel, France) dans le contexte des migrations de faunes en Europe méridionale au cours du Pléistocène moyen, *Quaternaire*, vol. 22 (1) : 35-4501.

HÄNNI, C. et al, (1994): Tracking the origins of the cave bear (*Ursus spelaeus*) by mitochondrial DNA sequencing. *PNAS*, 91: 12336-12340

HARLÉ, E. (1899): Catalogue de Paléontologie du quaternaire des collections de Toulouse. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 32: 5-43.

HARLE, E. (1908a): Faune Quaternaire de Saint-Sebastien (Espagne), *Bull. Soc. Geol. De France*, 4e, 8: 82-83.

HARLE, E. (1908b): Les Grottes d'Aitzbitarte ou Landarbaso à Renteria près de Saint-Sebastien. *Bol. Real Acad. Hist.*, 52:339.

- HAWKS, J.; HUNLEY, K.; SANG-HEE, L.; WOLPOOF, M. (2000): Population bottlenecks and Pleistocene Human Evolution. *Mol. Biol. Evol.* 17 (1): 2-22.
- HAYNES, G. (1980a): Evidence on Pleistocene gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones, *Paleobiology*, 6(3): 341-351.
- HAYNES, G. (1980b): Prey bones and predators. Potential ecologic information from análisis of bone site. *Ossa* 7: 75-97.
- HAYNES, G. (1981): *Bone modifications and skeletal disturbances by natural agencies: studies in North America*. PhD, The Catholic University of North America, Michigan, 1-527.
- HAYNES, G. (1982): Utilization of skeletal disturbances of north American prey carcasses. *Artic* 35. 266-281.
- HAYNES, G. (1983): A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology*, 9(2): 164-172.
- HEATON, T.H.E. (1999): Spatial, species, and temporal variations in the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of C3 plants: implications for palaeodiet studies. *Journal of Archaeological Science* 26:637-649.
- HERCMAN, H. (2000) : Reconstruction of paleoclimatic changes in Central Europe between 10 and 200 thousand years BP, based on analysis of growth frequency of speleothems. *Studia Quaternaria*, 17: 35-70.
- HENRI-MARTIN, G. (1907): "Similitude de certains os naturels et de quelques pièces osseuses préhistoriques." *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 4, 432-436.
- HENSHILWOOD, C.S. y SEALEY, J. (1997): "Bone artefacts from the Middle Stone Age at Blombos Cave." *Current Anthropology*, 38 (5), 890-895.
- HERMOSO DE MENDOZA, A.; ABENDAÑO, V; ORCE, J; TORRES, T; COBO R.(2001): Amutxate'ko Leizea. La cueva de los osos de Aralar, *Karaitza* 10: 3-14.
- HEWITT, G.M. (1996): Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation. *Biological Journal of the Linnean Society*, 58: 247-278.
- HEWSON, R.; & KOLB, H.H. (1975): The food of foxes (*Vulpes vulpes*) in Scottish forests. *Journal of Zoology*. Vol 176 (2): 287-292.
- HILDERBRAND, G.V., et al.(1996): Use of stable isotopes to determinate diets of living and extinct bears. *Can J. zool.* 74: 2080-2088.
- HILDERBRAND, G.V.,ROBBINS, C.T. & FARLEY, S.D. (1998): Response: Use of stable isotopes to determinate diets of living and extinct bears. *Can. J. Zool.* 76: 2301-2303.
- HILDERBRAND, G.V., et al.(1999): Role of Brown bears (*Ursus arctos*) in the flow of marine nitrogen into terrestrial ecosystem. *Oecologia* 121:546-550.
- HILL, A. (1978): *Hyaenas bones and fossil man*. Kenya past and present 9: 9-14.

HILL, A. (1983): *Hyaenas and early hominids*. In *Animals and Archeology 1: hunters and their prey*. Oxford BAR International series 183. 87-92.

HISSA, R. (1997): Physiology of the European Brown bear (*Ursus arctos arctos*). *Annales Zoologici Fennici*, 34 (4): 267-287.

HOFREITER, M. et al, (2002): Ancient DNA analyses reveal high mitochondrial DNA sequence diversity and parallel morphological evolution of Late Pleistocene Cave bears. *Mol. Biol. Evol.* 19(8): 1244-1250.

HOFREITER, M. et al, (2004): Evidence for Reproductive Isolation between Cave Bear populations. *Current Biology*, 14: 40-43.

HOFREITER, M. et al, (2007): Sudden replacement of cave bear mitochondrial DNA in the Late Pleistocene. *Current Biology*, 17(4): 122-123.

HOWELL, F.C y FREEMAN, L.G (1983): "Ivory points from the earlier Acheulean of Spanish Meseta." En: Homenaje al Profesor Martín Almagro Basch, 41-61. Ministerio de Cultura, Madrid.

HOYOS, M.; SÁENZ DE BURUAGA, A. & ORMAZABAL, A. (1999): Cronoestratigrafía y paleoclimatología de la cueva de Arrillor (Araba, País Vasco), *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 51: 137-151, San Sebastián.

HUCHET J.B., DEVERLY D., GUTIERREZ B., CHAUCHAT C. (2011): Taphonomic Evidence of a Human, Skeleton Gnawed by Termites in a Moche-Civilisation Grave at Huaca De La Luna, Peru. *International Journal of Osteoarchaeology*, nº 21, p. 92-102. DOI:10.1002/oa.1110.

HUDSON, J. (1993): *The impact of domestic dogs on bone in forager camps*. In *from bones to behavior. Ethnoarcheological and experimental contributions to the interpretation of faunal remains*. Centre of Archeological Investigations. Southern Illinois University of Carbondale 21 301-323.

HUGUET, R.; ARSUAGA, J.L.; PÉREZ-GONZÁLEZ. A.; ARRIZA, M.C.; SALA-BURGOS, M.T.N; LAPLANA, C.; SEVILLA, P.; GARCÍA, N.; ÁLVAREZ-LAO, D.; BLAIN, H-A. & BAQUEDANO, E. (2010): Homínidos y hienas en el Calvero de la Higuera (Pinilla del Valle, Madrid) durante el Pleistoceno Superior. Resultados preliminares, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 444-459.

I

IRIARTE, M.J. (2000): El entorno vegetal del yacimiento paleolítico de Labeko Koba (Arrasate, País Vasco): análisis polínico. En, ARRIZABALAGA, A. & ALTUNA, J. (2000): Labeko Koba (País Vasco) Hienas y Humanos en los albores del Paleolítico Superior, *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 89-106

IRIARTE CHIAPUSSO, M.J. (2004): Cueva de Ikeitz (Zestoa) II Campaña de excavaciones, *Arkeikuska Investigación arqueológica*, nº2004: 135-136.

IRIARTE CHIAPUSSO, M.J. (2010 a): Bolinkoba III campaña. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica*. Nº 2010: 181.

IRIARTE CHIAPUSSO, M.J. (2010 b): Cueva Urkulu, I campaña de prospección con catas. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica*. Nº 2010: 349-350.

IRIARTE, M.J.; GÓMEZ-ORELLANA, L.; MUÑOZ SOBRINO, C.; RAMIL-REGO, P & ARRIZABALAGA, A. (2005): La dinámica de la vegetación en el NW peninsular durante la transición del Paleolítico Medio al Paleolítico Superior. En, *Memoria de Altamira. Monografías*, 20: 231-253. Santander.

J

JAKUBIEC, Z. (1993): *Ursus arctos* Linnaeus, 1758. En: NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. (eds): *Handbuch der Säugetiere Europas*. 254-300, Wiesbaden.

JEQUIER J.P.(1975): "Le Moustérien alpin. Révision critique". *Cahiers d'Archeologie Romande*. nº2. Eburodunum II.

K

KENSSEN, H. ; ISARIN, R.F.B. (2001) : The two major warming phases of the last deglaciation at ~14.7 and ~ 11.5Ka cal. BP in Europe: Climate reconstructions and AGCM experiments. *Global and Planetary Change*, 30:117-153

KELLERMANN (1913): *Das Kummetsloch bei streiburg eine Paleolitische Jangerstation abhandlungen der naturhistochen gesellschaft zu Numberg* 20. 9-20.

KITCHING, W. J. (1957): "*Bone, Tooth & Horne Tools of Palaeolithic man. An account of the Osteodontokeratic discoveries in Pin Hole Cave, Derbyshire*". London.

KLEIN, R.G. (1982). Age (mortality) profiles as a means of distinguishing hunted species from scavenged ones in Stone Age archeological sites. *Paleobiology*, 8:151-158.

KLEIN, R. & CRUZ URIBE, K. (1984): *The análisis of animal bones from archeological sites*. Prehistoric Archeology and Ecology series, The University of Chicago Press, 1-266.

KLEIN, R. & CRUZ-URIBE (1987): La fauna mamífera del yacimiento de la cueva de El Juyo. En, BARANDIARÁN, I.; FREEMAN, L.G.; GONZALEZ ECHEGARAY, J. & KLEIN R. (Eds). *Excavaciones en la cueva de El Juyo*. Monografías del centro de investigaciones y Museo de Altamira, 14:9-120. Santander.

KLEIN, R. & CRUZ URIBE, K. (1996): Exploitation of large bobids and seals at Middle and later Stone Age in South Africa. *Journal of Human Evolution* 31: 315-334.

KNOX J. (1822): *Notice relevant to the habits of Hyaena in Southern Africa*. Transitions of the Wernerian Natural history Society, Edimburg 1- 383.

KOBY, F.E (1941): Le "charriage à sec" des ossements dans les cavernes. *Ecologie and Geologie*, 41.

KOBY, F.E (1942): Les soi- disant instruments osseaux du Paleolithique alpin et de le charriage a sec des os d'ours des cavernes. In, *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*. Vol LIV: 59-95.

KOBY, F.E. (1949): Le dimorphism sexuel des canines d'*Ursus spelaeus*. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 42 : 490-492.

KOPP, K-P. (1962): Límite de la nieve perpetua y clima de la época glaciár Würmiense en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa, Navarra), *Munibe*, 3-20.

KOOP, R.E.; SIMONS, F.J.; MITROVICA, J.X.; MALOOF, A.C.; OPPENHEIMER, M. (2009): Probabilistic assessment of sea level during the last interglacial stage. *Nature*, 462: 863-867.

KORNPROBOST, T. & RAT, P. (1967): Premiers résultats d'une étude géologique et paléolithique moyen et superieur de la grotte de Lezetxiki (Mondragón, Guipúzcoa), *Munibe*, 19 : 247-260.

KURTÉN, B. (1955): Sex dimorphism and size trends in the Cave Bear. *Acta zoological Fennica*, 90: 1-47.

KURTEN, B. (1968): *Pleistocene mammals of Europe*. Weindenfeld & Nicholson, London. Segunda edición (2007): Ed. Aldine Transaction, New Yersey, USA.

KURTÉN, B. (1976): *Pleistocene mammals of Europe*, Aldine pub. Co., Chicago

L

LABAYRU, J. (1895): *Historia General del Señorío de Vizcaya*, tomo 1, La Propaganda, Bilbao.

LALUEZA FOX, C. & PÉREZ PÉREZ, A. (1991): *The diet of the neandertal child Gibraltar (Devil's Tower) Throught the study of the vestibular striation patern Kenya*. *Journal of Human Evolution* 20, 493-503.

LARTET, E. (1860): *on the coexistence of man with certain extinct quadrupeds, proved by fósil bones from various pleistocene deposits, bearing incisions made by sharp instruments*. *M.G.S. Quaterly Journal of the Sociological Society of London* 16. 471-479.

LARTET, E. & CHRISTY, H. (1875): *Reliquiae Aquitanicae being contributions to the Archaeology and Paleontology of Perigord and adjoining provinces of Southern France*. London, Williams & Nagorte.

LASA, J.J. (1958): Las alimañas de los montes de Aránzazu. *Munibe* 10, (3): 163-167.

LAURENS, D. & RIBIÉRE, G. (2008): *Ours des Pyrénées: territoires de présence et gestión des populations*. Ministère de l'Ecologie de l'Energie du developpement durable et de l'Aménagement du territoire.

- LAURINO, M. (2007): Grandes mamíferos cuaternarios en Álava, *AVNIA*, 19: 54-81.
- LAVAUD, F. (1980): *Les faunes Paléolithique du Würm II et III dans le Sud-Ouest et le Centre-Ouest de la France*. Thèse de Doctorat. Université de Poitiers, 1-342.
- LEA, D. W., D. K. PAK, AND H. J. SPERO (2003): Sea surface temperatures in the western equatorial Pacific during marine isotope stage 11. In, DROXLER, A., R. POORE AND L. BURCKLE (Eds): *Earth's Climate and Orbital Eccentricity: The Marine Isotope Stage 11 Question*, pp. 147-156, Geophysical Monograph Series 137, AGU, Washington, DC.
- LEAKY, L.S.B (1967): *Development of aggression as a factor in early human and prehuman evolution*. En CLEMENTS, C. & LINDSLEY, D. (eds): *Aggression and Defense*. California Press. Los Angeles 1-33.
- LEE, R. & DE VORE, I. (1968): *Man the Hunter*. Chicago Aldine Publishing Company.
- LEROI-GOURHAN, A. (1971): *Préhistoire de l'Art occidental*, 2ème édition revue et argumentée. Editions Mazenod, Paris.
- LEOZ, I & LABADÍA, C. (1984): La malacología del yacimiento de Ekain, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap X: 287-296
- LEROI-GOURHAM, A. (1972): *La Préhistoire de l'Art Occidental (2ª Edición)*, Ed. Mazenod, 1-428, París
- LEWIN, R. (1984): *Man the Scavenger*. Science 224: 861-862.
- LIDÉN K. & ANGERBJÖRN, A. (1999): Dietary change and stable isotopes: a model of growth and dormancy in cave bears. *Proc. R. Soc. Lond. B*. 266: 1779-1783.
- LINDQVIST, C; SCHUSTER, S.C; SUN, Y; TALBOT, S.L; QI, J; RATAN, A; TOMSHO, L.P; KASSON, L; ZEYL, E; AARS, J; MILLER, W; INGÓLFSSON, O; BACHMANN, L & WIIG, ØYSTEIN, W.(2010): Complete mitochondrial genome of a Pleistocene jawbone unveils the origin of polar bear, *PNAS*, vol 107 (11): 5053-5057.
- LOOMIS, F.B. & YOUNG, D.B. (1912): Shell heaps of Maine. *The American Journal of Science*, 24 (1): 33-37.
- LÓPEZ DE GUEREÑU, G. (1946): Caza en la montaña alavesa, *Munibe* 9 (4): 226-262
- LÓPEZ-FERNÁNDEZ, C. (2007): Actividad sísmica, zonación, sismotectónica y peligrosidad en el noreste de la Península Ibérica. *Serie Nova Terra*, 35, 278pp.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, F. (2003): Paleontology and taphonomy of pleistocene macromammals in Galicia (NW Iberian Peninsula). *Laboratorio. Xeolóxico de Laxe*. Serie Nova Terra, 22:323.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, F. & GRANDAL d'ANGLADE A. (2001): A palaeoecological approach to the cave bears from Liñares and Eirós (Galicia, Spain). *Laboratorio. Xeolóxico de Laxe*, 26, 415-422.

LÓPEZ QUINTANA, J.C.; CASTAÑOS UGARTE, P.; GUENAGA LIZASU, A.; MURELAGA, X.; ARESO, P. (2005): La cueva de Atxagakoa (Forua, Bizkaia), *Illunzar*, 5: 11-24.

LOREILLE, O. et al, (2001): Ancient DNA analysis reveals divergence of the cave bear, *Ursus spelaeus*, and brown bear, *Ursus arctos*, lineages. *Current Biology*, 11: 200-203.

LORENZANA, S. (1993): *La fauna cuaternaria del yacimiento del Peñon de Malverde (Llera, Grado)*. Unpublished M.S. Thesis. Área de Paleontología, Universidad de Oviedo, 1-154.

LOVELL, N.C.; NELSON, D.C. & SCHWARCZ, H.P. (1986): Carbon isotope ratios in palaeodiet: lack of age or sex effect. *Archeometry*, 28: 51-56.

LUBBOCK, J. (1865): *Prehistoric times as illustrated by ancient remains and the manners and customs of modern savages*. 7th edition, 1913. New York, Henry Holy and Company.

LYELL, C. (1830): *principles of Geology, being an attempt to explain former changes of the earth's surface by reference to causes now in operation*. London.

LYMAN, R.L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge University Press, 1-550.

LYMAN, R.L. (2008): *Quantitative Paleozoology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, 1-374.

LYMAN, R.L. et al, (2008): Spondyloarthropathy in cervical vertebrae of late prehistoric black bear from northwestern Oregon, USA. *Ursus* 19:194–197.

M

MACDONALD, D. (2006): *La Gran Enciclopedia de los mamíferos*. de. Libsa, Alcobendas, Madrid

MADOZ, P. (1846-1850): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus Posesiones de Ultramar*, vol. 16, Madrid.

MAIRE, R. (1990): *La haute montagne calcaire. Karstologia Memoires*, 3 : 1-732.

MALUQUER DE MOTES, J. (1954): La industria lítica de Olazagutía, *Principe de Viana*, año XV, nº LIV-LV: 9-27, Pamplona.

MAN-ESTIER, E. (2009): *Les Ursidés au natural et au figuré pendant la Préhistoire*. Thèse pour obtenir le grade de Docteur du Museum National d'Histoire Naturelle. Paris. 801pp.

MAREAN, C.W. (1991): Measuring the post-depositional destruction on bone in archaeological assemblages. *Journal of archaeological science*, 18: 677-694.

MAREAN, C. W. & SOO YEUN KIN (1998): *Musterian large mammals from Kober Cave*. *Current Anthropology* vol. June 39. 79-113.

MARIEZKURRENA, C. (1990): Dataciones absolutas para la Arqueología Vasca, *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 42:287-304, San Sebastián.

MARIEZKURRENA, K. & ALTUNA, J. (1989): Análisis arqueozoológico de los macromamíferos. En, BARANDIARÁN I. & CAVA, A.: El yacimiento prehistórico de Zatoya (Navarra). *Trabajos de Arqueología de Navarra*, 8:237-266, Pamplona.

MARIEZKURRENA, K. & ALTUNA, J. (1995): Informe sobre los restos paleontológicos procedentes de la sima de Illobi de Aralar (Navarra). (Inédito)

MARÍN ARROYO, A.B. (2010): *Arqueozoología en el cantábrico oriental durante la transición Pleistoceno/Holoceno: La Cueva del Mirón*. University of Cantabria Press, 1-685.

MARÍN ARROYO A.B.; FOSSE. P.; VIGNE, J.D. (2009): Probable evidences of bone accumulation by Pleistocene bearded vulture at the archaeological site o El Mirón cave (Spain), *Journal of Archaeological Science*, 36 (2): 284-296.

MARINELLI, W. (1931): "Der schäbel des Höhlenbären". En ABEL, O. y KYRLE, G. (eds): *Die Drachenhöhle bei Mixnitz*. En Speläol. Monogr. 7/8, 332-497.

MAROTO, J. ; VAQUERO, M. ; ARRIZABALAGA, A. ; BAENA, J.; BAQUEDANO, E.; JORDÁ, J.; JULIÁ, R.; MONTES, R.; VAN DER PLICHT, J.; RASINES, P. & WOOD, R. (2012): Current issues in late Middle Palaeolithic chronology: New assessments from Northern Iberia. *Quaternary International*, 247: 15-25.

MARTIN, H. (1907): *Presentation d'ossements utilices de l'époque Mousterienne en Bourlon*. Communiqué fait a la Société Préhistorique de la France le 23 mai 1907, pp 8-16.

MARTIN, H. (1910): Traces humaines laissées sur les os a l'époque Moustérienne. Constatations faites dans le gisement de la Quina (Charante). *Assoc. Franç. Pour l'Avanc. Des sciences*. Compte rendu 39eme sesión, Toulouse, vol II: 242-245.

MARTÍNEZ MORENO, J. (1993): *Tafonomía y subsistencia; aproximación metodológica para la verificación de la caza en las comunidades cazadoras-recolectoras del Pleistoceno*. U.A.B, Tesis de Licenciatura Inédita.

MARTÍNEZ MORENO, J. (1998): *El modo de vida neandertal. Una reflexión en torno a la ambigüedad en las interpretaciones de la subsistencia durante el Paleolítico Medio Cantábrico*, U.A.B., Tesis Doctoral Inédita.

MAZZA, P. & RUSTIONI, M. (1994): On the phylogeny of eurasian bears. *Paleontographica*, 230: 1-38.

MCLELLAN, B. & REINER, D.C. (1994): A review of bear evolution, *Int. Conf. Bear Res. And Manage*, 9(1): 85-96

MECH, L.D. (1970): *The wolf: The ecology and behaviour of an endangered species*. The Natural History Press, 1-384, New York.

MELÉNDEZ, B. (1955): *Manual de Paleontología*, Ed. Paraninfo, 1-462, Madrid.

MERINO, J.M.(1984a): Industria lítica del yacimiento de Ekain, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap V: 65-175

MERINO, J.M. (1984b): Comparación entre las industrias líticas de los yacimientos de Ekain y Urtiaga, En ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap VI: 177-188.

MICHEL, P. (2000): “Une grotte repaire d`hyenes des cavernes avec des indices de présence humaine dans des niveaux würmiennes: La Grotte d`unikoté a Iholdy (Pyrénées Atlantiques)” *Bilan de travaux et synthèse des données. Archéologie des Pyrènees Occidentales et des Landes*. Tome 19: 39-64.

MICHEL, P. (2005) : Un repaire würmien d`hyènes des cavernes : La Grotte d`Unikoté (Iholdy, Pyrénées-Atlantiques, France), *Museo de Altamira, Monografías*, 20 : 131-150

MONDINI, M. (2000): *Tafonomía de abrigos rocosos de la Puna. Formación de conjuntos escatológicos por zorros y sus implicaciones arqueológicas*. Archeofauna 9. 151-164.

MOREL, P. (1986) : Quelques polis naturels d`apparence trompeuse. En, AGUIRRE, E. & PATOU M.: *Outillage peu élaboré en os et en bois de cervidés*. Troisième reunión du Groupe de Travail nº1 sur L`industrie de l`os préhistorique. Editions du Centre D`études et de Documentation Archéologiques, Viroinval, Belgique.

MORLOT, A. Von (1861): *General views on archaeology*. Washington DC. Annual Report of the Smithsonian Institution for 1860.

MORTILLET, G. (1883): *le Préhistorique, antiquité de l`homme*, Saint-Germain-en-Laye, Ile de France.

MOURRE, V. ; THIÉBAUT, C. ; BOUDADI-MALIGNE, M. ; CRAVINHO, S. ; MALLOI, C. ; MAYLLE, J.B. & VIGUIER, J. (2009) : *Le site moustérien de la Grotte du Noisitier à Fréchet-Aure (Hautes-Pyrénées)*, Fouille programmée pluriannuelle 2008-2010, Deuxième rapport intermédiaire, 1-70.

MUHLHOFFER, F. (1935): *Zur frage der protolithischen knochenartefakte knochenkelter Mitteilungen urehohlend krestforschung* 35. 76.

MUJICA, J.A. (1983): Industria de hueso en la Prehistoria de Gipuzkoa, *Munibe*, 35:451-631.

MUJICA, J.A (1991): *La industria ósea del Paleolítico Superior y Epipaleolítico del Pirineo Occidental*, Tesis Doctoral, Universidad de Deusto, Bilbao.

MÜNZEL, S. & CONARD, N. (2004): Change and continuity in subsistence during the middle and upper Paleolithic in the Ach Valley of Swabia (Germany). *International Journal of Osteoarcheology*. 14: 1-15.

N

NAVAZO M.; DÍEZ J. C.; TORRES T.; COLINA A. y ORTIZ J. E. (2005): “La Cueva de Prado Vargas.

Un yacimiento del paleolítico Medio en el sur de la Cordillera Cantábrica”, En, *Neandertales cantábricos. Estado de la cuestión*, Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 20.

NAVES, J. (1998): *Demografía y viabilidad de la población occidental de osos pardos Ursus arctos de la Cordillera Cantábrica*. Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.

NAVES, J. & PALOMERO, G. (1993a): Tipología y características ambientales de los encames diarios de oso en la Cordillera Cantábrica. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. 183-194, ICONA, Madrid.

NAVES, J. & PALOMERO, G. (1993b): Ecología de la hibernación del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. 183-194, ICONA, Madrid

NAVES, J. & PALOMERO, G. (1993c): Distribución del oso pardo en la Cordillera Cantábrica. En: NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. 183-194, ICONA, Madrid

NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds.). (1993): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. ICONA, Colección Técnica, 1-384. Madrid.

NAVES, J. et al. (2003): Endangered species constrained by natural and human factors: the case of Brown bears in northern Spain. *Conservation Biology*, 17 (5): 1276-1289.

NELSON, D.E.; ANGERBJÖRN, A. LIDÉN, K. & TURK, I. (1998): Stable isotopes and metabolism of the European cave bear. *Oecologia*, 116: 177-181

NEVES, C.M.B. (1967): Sobre a existencia e extinção do urso em Portugal. *Publ. Liga*

NORES, C.; NAVES, J. (1993): Distribución histórica del oso pardo en la Península Ibérica. En, NAVES, J. & PALOMERO, G. (eds): *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. ICONA, Madrid.

OLSEN, S. & SHIPMAN, P. (1988): Surface modification on bone: Trampling versus butchery, *Journal of Archaeological Science*, vol. 15 (6): 535-553, doi: 10.1016/0305-4403(88)90081-7

OBERMAIER, H. (1916): *El Hombre Fósil*, Madrid.

OBERMAIER, H. (1925): *El Hombre Fósil 2ª Edición Memoria 9*. Cl. Museo de Ciencias Naturales. Madrid

O’CONNOR, T. (2000): *The archaeology of animal bones*, Ed. Sutton Publishing, 1-214.

ORELLA, J.L; AGUIRRE, I. & KORTADI, E. (1991): *Atlas de Euskal Herria. Geografía-Economía-Historia-Arte*. Erein, San Sebastián, 1991.

ORLANDO, L. et al, (2002): Ancient DNA and the Population Genetics of Cave Bears (*Ursus spelaeus*), *Mol. Biol. Evol.* 19(11): 1920-1933.

P

PACHER, M. & STUART, A.J. (2009): Extinction chronology and palaeobiology of the cave bear (*Ursus spelaeus*), *Boreas*, 38: 186-208.

PALES, L. y LAMBERT, C. (1971): *Atlas Ostéologique pour servir à l'identification des Mammifères du Quaternaire*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris VII.

PALES L. & M. A. GARCIA (1981): *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1-178.

PALMQVIST BARRENA, P. y HERRERA ARRIBAS, A. (2004): "Los grandes mamíferos del Pleistoceno Inferior de Venta Micena, (Orce, Granada), estudio tafonómico, análisis ecomorfológico y reconstrucción de la paleocomunidad". En, www.webpersonal/uma.es

PALMQVIST A. et al.,(2010): Análisis Tafonómico y Paleológico de la fauna de grandes mamíferos conservada en los yacimientos del sector Orce-Venta Micena (Cuenca de Guadix-Baza) y su interés con vistas a establecer el contexto faunístico de la primera dispersión humana a Europa. En, TORO, I.; MARTÍNEZ-NAVARRO, B. & AGUSTÍ, J. (Eds): *Ocupaciones humanas en el Pleistoceno Inferior y Medio de la Cuenca de Guadix-Baza*, 341-389.

PALOMERO, G. et al. (2007): Evolución demográfica y espacial. En, PALOMERO, G.; BALLESTEROS, F.; HERRERO, J.; NORES, C. (Eds): *Demografía, Distribución, Genética y Conservación del Oso Pardo Cantábrico*. Fundación Oso Pardo. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

PASSEMARD, E. (1922): *La caverne de Isturitz (Basses-Pyrenées)*, Ed. Ernest Leroux, Paris.

PASSEMARD, E. (1924): *Les stations paléolithiques du Pays Basque et leur relations avec les terrasses d'alluvions de la Nive*.1-217, Bayonne.

PATOU MATHIS, M.E. (1988): *Consomation courte de l'ours des cavernes en Europe Occidentale durant le Paléolithique Moyen. Mythe et réalité*. Anthropozoologica Second Número Special. 17-20.

PATOU MATHIS, M.E. (1993): *Les comportements de subsistance au Paléolithique inférieur et moyen en Europe centrale et orientale*. En XIII.Rencontre International d'archeologie et d'histoire d'Antibes. Exploitation des animaux sauvages a trevers des temps.

PAYNE, S.B. & MUNSON, P.J. (1985): *Ruby and how many squirrels? The destruction of bones by dogs*. In N.R.J. Fieller et alii. *Paleobiological investigations research design, methods and data análisis*. Oxford BAR International 266. 31-40.

PEDREIRA, D.; PULGAR, J.A.; GALLART, J. & DÍAZ, J. (2003): Seismic evidence of the Alpine cristal thickening and wedning from the western Pyrenees to the Cantabrian Mountains (North Iberia). *J. Geophys. Res*, 108 (B4), 2204.

PEDREIRA, D. et al, (2007): Three-dimensional gravity and magnetic modeling of crustal indentation and wedging in the western Pyrenees-Cantabrian Mountains. *J. Geophys. Res.*, 112, B12405.

PEIRO, R. (1995): Procesos de karstificación. En, FERNÁNDEZ, E. & PEIRO, R.: *Introducción a la geología Kárstica*, 43-49.

PEMAN, E. (2000): Los micromamíferos de Labeko Koba (País Vasco), *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 52: 183-185

PEÑA, J.L. (2003): Geoarqueología y evolución paleoambiental del Holoceno superior en el NE de España, *Actas II Congreso de Cuaternario y Geomorfología, Tucumán (Argentina)*, 21-22

PEÑALVER, X.; SAN JOSÉ, S. MUJICA ALUSTIZA, J. & OTERO, X. (2006): *Praileaitz I: Haitzuloko (Deba) Madeleine aldiko zintzilikarioak*. Ed, Diputación foral de Gipuzkoa, pp 1-120, Donostia-San Sebastián

PETERSON, B.J., & FRY, B. (1987): Stable isotopes in ecosystem studies. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18:293-320.

PINTO LLONA, A.C. (1999): La sima de los Osos (Somiedo, Asturias) Campañas de excavación 1997 y 1998. En, *Excavaciones Arqueológicas en Asturias*, 4: 25-29, Oviedo.

PINTO, A. & ANDREWS, P.J. (2002): Scavenging behavior patterns in cave bears, *Ursus spelaeus*. En, DE RIENZI et al. (eds): *Current topics on taphonomy and fossilization*. Valencia 509-517.

PINTO LLONA, A.N.; ANDREWS, P.J y ETXEBARRÍA, F. (2005): *Tafonomía y Paleología de Úrsidos cuaternarios cantábricos*. Ed, Fundación Oso de Asturias, 2005, 1-679, Gijón.

PINTO LLONA, A.N.; GRANDAL D'ANGLADE, A. & ROBINSON-ROXBURGH, S. (2006): Tito Bustillo a new *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794 cave assemblage in Asturias (Northern Spain), *Scientific Annals, School of Geology Aristotle University of Thessaloniki (AUTH)*, special volume 98: 163-172.

PUCH, C. (1998): *Grandes cuevas y simas de España*, Espeleo Club de Gràcia, 1-794, Madrid

PURROY, F.J. (2008): *Oso pardo- Ursus arctos*. En, CARRASCAL, L. & SALVADOR, M. (eds): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid.

Q

QUESADA LÓPEZ, J.M. (1998): Apuntes tafonómicos sobre los cazaderos de cabra: las labores de carnicería en el yacimiento de Rascaño (Miera). *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, 11:109-149.

R

RABAL-GARCÉS R. & CUENCA-BESCÓS, G. (2008): Marcas de carnívoros en *Ursus spelaeus* (Mammalia) del Pleistoceno Superior de Coro Tracito (Tella, Huesca). En, RUIZ-OMEÑACA, J.L.; PIÑUELA, L. & GARCÍA-RAMOS, J.C. (Eds): *Libro resúmenes. XXIV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. Museo Jurásico de Asturias (MUJA)*, Colunga 15-18 octubre de 2008.

RABAL-GARCÉS, R.; CUENCA-BESCÓS, G.; CANUDO, J.I. AND TORRES, T. (2012). Was the european cave bear an occasional scavenger?, *Lethaia*, 45: 96-108.

RABEDER, G. (1999): Die evolution des Höhlenbärenggebisses. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 11: 1-101.

RADMILLI, A.M. (1985): "Scavi nel giacimento del Paleolítico inferiore di Castel di Guido presso Roma." En. BIETTI SESTIERI, A.M. (ed): *Prehistoria e Protostoria nel Territorio di Roma*, 75-85. De Luca, Roma.

RAMIL-REGO, C.; IRIARTE, M.J.; MUÑOZ SOBRINO, C. & GÓMEZ-ORELLANA, L. (2005-2006): Cambio climático y dinámica temporal del paisaje y los hábitats en las ecorregiones del NW de la Península Ibérica durante el Pleistoceno Superior. En, *Munibe (Antropología-Arkeología)*, Homenaje a Jesus Altuna, 57/1: 537-551.

RAMSEY, M.A., & HOBSON, K.A. (1991): Polar bears make little use of terrestrial food webs: evidence from stable-carbon isotope analysis. *Oecologia*, 86: 798-600.

REITZ, E.J. & WING, S.E. (2008): *Zooarchaeology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press, Second Edition, 1-559.

RICHARDS, P.M. & HEDGES, E.M. (2003): Variations in bone collagen $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values of fauna from Northwest Europeo ver the last 40.000 years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 193: 261-267.

RICHARDS, P.M., et al.(2008): Isotopic evidence for omnivory among European cave bears: Late Pleistocene *Ursus spelaeus* from Pesteră cu Oase, Romania. *PNAS*, 105(2):600-604.

RICO LOZANO, I.I. (2011): Glacial morphology and evolution in the Arritzaga valley (Aralar range, Gipuzkoa), *Cuaternario y Geomorfología*, 25(1-2): 83-104

RÍOS-GARAIJAR, J. (2008): Nivel IX (Chatelperroniense) de Labeko Koba (Arrasate-Gipuzkoa): gestión de la industria y función del sitio. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 59: 25-46.

RÍOS-GARAIJAR, J. (2009): Variabilidad tecnológica en el Paleolítico Medio de los Pirineos Occidentales: una expresión de las dinámicas históricas de las sociedades neandertales, *Treballs d'Arqueologia* 14: 172-195

RÍOS-GARAIJAR, J. (2011): El nivel IXb de Ekain (Deba-Gipuzkoa): Una ocupación efímera del Auriñaciense Antiguo. *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 62: 87-100

RIOS-GARAIJAR, J.; ARRIZABALAGA, A. & VILLALUENGA, A. (2012): Haltes de chasse du Châtelperronien de la Péninsule Ibérique. Labeko Koba et Ekain (Pays Basque péninsulaire), *L'Anthropologie*, DOI: 10.1016/j.anthro.2012.10.001

RIQUELME CANTAL, J.A. & CARRIÓN GARCÍA, J.S. (2010): La cueva de las Ventanas, Piñar (Granada): reconstrucción arqueológica de un cubil de hiena tardiglaciario en el sur de la Península Ibérica, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 344-353.

RODRIGUEZ HIDALGO A.J.; MUÑOZ ENCINAR L. y CANALS i SALOMÓ A. (2008): *Una aproximación zooarqueológica al yacimiento de la cueva de Maltravieso 50 años después 2006*, Museo de Cáceres, Cáceres.

RODRÍGUEZ-HIDALGO, A.J.; CANALS, A.; SALADIÉ, P. & CARBONELL, E. (2010): Los cubiles de *Crocota crocota* como contenedores de información paleoeconómica. El caso de las Sala de los Huesos, Cueva de Maltravieso (Cáceres), En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 246-261.

RODRÍGUEZ VIDAL, J.; GILES PACHECHO, F. & RIQUELME CANTAL, J.A. (2010): El registro fósil de hienas en las cuevas de Gorham's y Vanguard (Gibraltar): contexto paleogeográfico, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13:354-365.

ROEST, W.R. & SRIVASTAVA, S.P. (1991): Kinematics of the plate boundaries between Eurasia, Iberia and Africa in the North Atlantic from Late Cretaceous to the present. *Geology*, 19, 613-616.

ROFES, J.; GARCÍA-IBAIBARRIAGA, N.; MURELAGA, X.; ARRIZABALAGA, A.; IRIARTE, M.J.; CUENCA-BESCÓS, G. & VILLALUENGA, A. (2012): The Westernmost record of *Sicista* (Mammalia; Dipodidae) in Eurasia, with a review of the palaeogeography of the genus in the Pleistocene of Europe and its main palaeoecological implications. *Paleo 3: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, doi: 10.1016/j.palaeo.2012.06.016.

ROHLAND N. et al, (2005): The population history of extant and extinct hyena. *Society for Molecular Biology and Evolution*. Oxford University Press.

ROHLING, E.J.; GRANT, K.; HEMLEBER, CH.; SIDDALL, M.; HOOGAKKER, B.A.A.; BOLSHAW, M.; KUCERA, M. (2008): High rates of sea-level rise during the last interglacial period. *Nature Geoscience* 1: 38-42 (doi: 10.1038/ngeo.2007.28)

ROSELL, J.; BLASCO, R.; RIVALS, F.; CEBRIÁ, A.; MORALES, J.I.; RODRÍGUEZ, A.; SERRAT, D.; CARBONELL, E. (2010): Las ocupaciones en la Cova de les Teixoneres (Moià, Barcelona): Relaciones espaciales y grado de competencia entre hienas, osos y neandertales durante el Pleistoceno superior. En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península*

Ibérica. Zona Arqueológica, 13: 392-404.

ROSELL, J.; BLASCO, R.; VAN DER MADE, J.; CÁCERES I.; CAMPENY, G.; DÍEZ, J.C.; SALADIÉ, P. & CARBONELL, E. (2010): Acumulaciones producidas por carnívoros en el Pleistoceno Medio inicial: una reconstrucción a partir del conjunto faunístico del nivel TD8 de la Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos), En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 158-174.

RUITER, J.D & BERGER, L.R. (2000): Leopard as taphonomic agents in dolomitic caves. Implications for bone accumulations in the hominid bearing deposits of South Africa. *Journal of Archeological Science*. 27: 665-684.

RUIZ DE GAONA, M. (1941): Un yacimiento de mamíferos pleistocénicos en Olazagutía (Navarra), *Boletín de la Real sociedad Española de Historia Natural*, Tomo XXXIX: 155-160, Madrid

RUIZ DE GAONA, M. (1950): Noticia del hallazgo y destrucción del yacimiento Paleolítico Superior más importante de Navarra, *Actas del primer congreso internacional de estudios pirenaicos*, Tomo IV, sección III: 157-168.

S

SÁENZ DE BURUAGA, A. (1996): La antigüedad prehistórica, En, RIVERA, A. (Dir.): *Álava nuestra historia*, El Correo, 33-56, Bilbao.

SÁENZ DE BURUAGA, A.; FERNANDEZ ERASO, J. & URITAGOITIA, T. (1989): El conjunto industrial Achelense del embalse de Urrúnaga, Álava, *Zephyrus*, 41-42: 27-54, Salamanca.

SÁENZ DE BURUAGA, A.; GARCÍA-ROJAS, M. & RETOLAZA, I. (2005): Aproximación a la interpretación tecno-tipológica del conjunto industrial de tradición gravetiense de Prado (Burgeta, Araba). *Estudios de Arqueología Alavesa*, 22: 51-68.

SALA, M.T.N, PANTOJA A.; ARSUAGA, J.L & ALGABA, M. (2010): Presencia de bisonte (*Bison priscus Bonajus, 1827*) y uro (*Bos primigenius Bonajus, 1827*) en las cuevas del Buho y de la Zarzamora (Segovia, España). *Munibe Arkeologia-Antropologia*, 61: 43-55.

SALADIÉ, P.; CÁCERES, I.; OLLÉ, A.; VALLVERDÚ, J.; VAN DER MADE, J.; VERGÉS, J.M.; BENNÀSER, M.L.; LÓPEZ-POLÍN, L.; LORENZO, C.; EXPÓSITO, I.; BURJACJHS, F.; OLÀRIA, C.; GUSI, F.; CARBONELL, E. (2010): Primeros resultados tafonómicos de las asociaciones fósiles de la Cova de Dalt del Tossal de la Font (Villafamés, Castellón), En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 526-537.

SANCETTA, C.; IMBRIE, J. & KIPP, N.G.(1973): Climatic record in the past 130,000 years in the North-Atlantic deep-sea core V23-82: Correlation with the terrestrial record. *Quaternary research*, vol 3(1): 110-116.

SÁNCHEZ-GOÑI, M.F. (1987): *Analyse palynologique de la grotte de Lezetxiki (niveaux moustériens) (Guipúzcoa, Pays Basque)*. Mémoire de DEA, Quaternaire: Géologie, Paléontologie humaine, Préhistoire, 1-66, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.

SANCHÉZ-GOÑI, M.F. (1991): *Analyses palynologiques des remplissages de grotte de Lezetxiki, Labeko et Urtiaga (Pays Basque espagnol), Leur place dans le cadre des séquences polliniques de la région cantabrique et des Pyrénées Occidentales*. Thèse doctoral Scientifique, IPH, Paris.

SANCHIZ, B. (1984): La herpetofauna de Ekain, En, ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap XIV: 345-346.

SANCHIS SERRA A. (2000): *Los restos de Oryctolagus cuniculus en las tafocenosis de Bubo y Vulpes vulpes y su caracterización del registro faunístico arqueológico*. Saguntum 32. 31-50.

SANCHIDRIÁN, J.L.; MÁRQUEZ, A.M^a; VALLADAS, H. & TISNERAT, N. (2001): Direct dates from Andalusian rock art (Spain), *INORA*, 29: 15-19.

SANTONJA, M. (1989): Torralba y Ambrona, nuevas aportaciones, Boletín del seminario de Estudios de Arte y Arqueología, tomo 55: 5-13.

SANTONJA, M., PÉREZ-GONZÁLEZ, A.; VILLA, P.; SOTO, E. & SESÉ, C. (2001): Elephants in the archaeological sites of Aridos (Jarama valley, Madrid, Spain), En, (CAVARETTA, G.; GIOIA, P.; MUSSI, M. & PALOMBO, M.R. Eds): *Proceedings of the 1st International Congress: The world of Elephants. Workshop: Stone tools and elephant remains in the Lower and Middle Palaeolithic of the Iberian Peninsula*, Roma, octubre, 2001: 602-606.

SANTONJA, M.; LÓPEZ MARTÍNEZ, N. & PÉREZ GONZÁLEZ, A. (1980): *Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama*. Publicaciones de la Diputación provincial de Madrid.

SCHIMD, E. (1972): *Atlas of animal bones for Prehistorians, Archaeologists and Quaternary Geologists*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 1-44.

SCHWEIZER, M. (1999): *Etude d'une population d'Ours des cavernes (Ursus spelaeus Rosenmüller & Heinroth, 1794) provenant de la grotte de Vaucluse (Doubs, France)*. Travail de Diplôme, Université de Geneve, 1-115.

SCHMIDT, A. (1936): *Zur frage der protolitischen knochenkultur Sudita* 12. 81-98.

SCHWEIZER, M. (Inédito): *Etude d'une population d'Ours des cavernes (Ursus spelaeus Rosenmüller & Heinroth, 1794) provenant de la grotte de Vaucluse (Doubs, France)*. Travail de Diplome, Université de Geneve (1999)

SELVAGGIO, M.M & WILDER, J. (2001): *identifying the involvement of multiple carnivore taxon with archaeological bone assamblages*. Journal of Archaeological Science 28. 465-470.

SHACKLETON, N.J.; OPDYKE, N.D. (1973): Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238: Oxygen isotope temperatures and ice volume on a 105 year and 106 year scale. *Quaternary Research*, 3: 39-55.

SHIPMAN, P. (1989): "Altered bones from Olduvai Gorge, Tanzania: Techniques, problems and implications of their recognition." En, BONNICHSEN, R. y SORG, M.H. (eds): *Bone modification*, 317-334. University of Maine, EEUU.

SHIPMAN, P. & PHILIPS, J.E. (1976): *On scavenging by hominids and other carnivores*. *Current Anthropology*, 17 (1) 170-172.

SIEVEKING, A. (1979): *The cave artists*. Ed. Thames and Hudson, 1-221+155 Illustrations, London.

STINER, M.C. (1991): *Human predators and prey mortality*. Boulder co. Westview Press.

STINER, M.C. (1994): *Honor among Thieves: A zooarcheological study of Neandertal ecology*. Princenton University Press. Princenton, New Jersey.

STINER, M.C. (1997): Reconstructing cave bear paleoecology from skeletons. En, Tillet & Bindford (eds): *Actes du Congrès L'homme et l'ours, GRIPPA*, Ministère Français de l'Éducation Nationale.

STINER, M.C. (1998): Mortality analysis of Pleistocene bears and its palaeoanthropological relevance, *Journal of Human Evolution*, 34:302-326.

STINER, M.C. & KHUN, S.L. (1992): *Subsistence, Technology and adaptive variation in Middle Paleolithic Italy*. *American Anthropologist* 94 (2). 306-309.

STINER, M.C.; ARSEBÜK, G. & HOWELL, F.C. (1996): Cave bears and Paleolithic artifacts in Yarımburgaz cave, Turkey: Dissecting a Palimpsest. *Geoarchaeology: An international Journal*, 11(4): 279-327.

STINER, M.C. ; ACHYUTHAN, H. ; ARSEBÜK, G.; HOWELL, F.C.; JOSEPHSON, S.C.; JUELL, K.E.; PIGATI, J. & QUADE, J. (1998) : Reconstructing cave bear paleoecology from skeletons : a cross-disciplinary study of middle Pleistocene bears from Yarımburgaz, Turkey. *Paleobiology*, 24(1): 74-98.

STRAUS, L.G. (1982): *carnivores and cave sites in Cantabrian Spain*. *Journal Of Anthropological Research*. Vol. 1: 75-96.

STUART, A.J.; KOSINTSEV, P.A.; HIGHAM, T.F.G. & LISTER, A.M. (2004): Pleistocene to Holocene extinction dynamics in giant deer and woolly mammoth. *Nature*, 431: 684-689.

T

TABERLET, P. & BOUVET, J. (1994): Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography and conservation genetics of the Brown bear (*Ursus arctos*) in Europe. *Proceedings Biological Sciences*, 255:195-200

TAYLOR, W.W.(1948): *A study of Archaeology*. Washintong DC. Memories of the American Anthropological Association 69.

TERÁN. M. et al, (1987): *Geografía regional de España*. Ed. Ariel, Barcelona.

THOMAS, D. H. (1971): *On distinguishing natural from cultural bone in archaeological sites*. American Antiquity 36 (3) 366-371.

TIESZEN, L.L.; BOUTTON, T.W. (1989): Stable carbon isotopes in terrestrial ecosystem research. In: RUNDEL, P.W.; EHLERINGER, J.R.; NAGY, K.A. (Eds): *Stabel isotopes in ecological research*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 167-195.

TORRES, T. (1979): Dos nuevos yacimientos de oso pardo (*Ursus arctos*, Mammalia): La cueva de Saldarrañao (Burgos) y la Sima de la Cuña (Palencia), *Comunicaciones Grupo XVII* (Paleontología, Hidrogeología, Geología del Petróleo), 1-56.

TORRES, T. (1984): El oso de las cavernas (*Ursus spelaeus* Ros.) de los niveles X y IX de Ekain. En, ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap XI: 297-316.

TORRES, T. (1984): *Úrsidos del Pleistoceno-Holoceno de la Península Ibérica*. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Minas. Tesis Doctoral Inédita. 1-652.

TORRES, T. (1988): Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno Ibérico (*U. deningeri* Von Reichenau, *U. spelaeus* Rosenmüller-Heinroth, *U. arctos* Linneo): III. Estudio anatómico y métrico del miembro torácico, carpo y metacarpo. *Boletín Geológico y Minero*, Tomo XCIX-III: 356-412.

TORRES, T. (1988): Evolución de la carnífera inferior en lo géneros *Ursavus* y *Ursus* (Carnivora, Mammalia). *Paleontologia y Evolució* 22: 41-50

TORRES, T. (2004): Amutxate'ko Leizea. La cueva de los osos de Aralar. Euskal Espeleologi Elkarte- Unión de Espeleólogos Vascos. *Karaitza* 12. Oñati.

TORRES, T. COBO-RAYAN, R. & SALAZAR-RINCON, A. (1991): La población de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus parvilatipedis* n. ssp.) de Troskaeta'ko Koba (Ataun, Gipuzkoa) (Campañas de excavación 1987-1988), *Munibe (Antropologia-Arkeologia)*, 43:3-85.

TORRES, T.; NESTARES, T., COBO, R.; ORTIZ, J.E.; CANTERO, M.A.; ORTIZ, J.; VIDAL, R. & PRIETO, J.O. (2001): Análisis morfológico y métrico de la dentición y metapodios del oso de Deninger (*Ursus deningeri* Von Reichenau) de la Cueva Sta. Isabel de Ranero. *Aminocronología (Valle de Carranza.Bizkaia-País Vasco)*, *Munibe Ciencias Naturales/ Natur Zientziak*, 51:107-141.

TORRES, T.; COBO, R., HERMOSO DE MENDOZA, A; ABENDAÑO, A. (2004): Amutxate'ko Leizea, la cueva de los osos de Aralar II (Conclusiones preliminares), *Karaitza*, 12: 2-12.

TORRES, T.; ORTIZ, J.E.; COBO, R.; JULIÁ, R.; CAMACHO, A.; PUCH, C. & LLAMAS, J.F. (2005): Presence of two cave bear species in La Lucia cave (Lamasón, Cantabria, N Spain): *Ursus*

denineri von Reichenau and *Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth. *Munibe Antropologia-Arkeologia (Homenaje a Jesús Altuna)*, 57:103-122.

TORRES, T.; ORTIZ, J.E.; COBO, R.; DE HOZ, P.; GARCÍA-REDONDO, A.; GRÜN, R.(2007): Hominid exploitation of the environment and cave bears populations. The case of *Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth in Amutxate cave (Aralar, Navarra, Spain), *Journal of Human Evolution*, 52: 1-15.

TORRES, T; ORTIZ, J.E. (2009): El yacimiento de los osos de las cavernas de la cuenca de Amutxate (Aralar, Navarra), *Boletín Sedek, Sociedad Española de ciencias del Karst*, 9:110-119.

TORRES, T., ORTIZ, J.E., FERNÁNDEZ, E., ARROYO-PARDO, E., GRÜN, R., PÉREZ-GONZÁLEZ, A. (En prensa): Aspartic acid racemization as a dating tool for dentine: a reality. *Quaternary Geochronology*.

TOSELLO, G. (1997): *L'Art mobilier sur support lithique en Périgord magdalénien: emergence, originalité et diffusion*. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Thèse de doctorat en Préhistoire, Ethnologie, Anthropologie, 3 vol. 640pp.

TRINKAUS, E. (1987): Bodies, Brown, Brains and noses. EN NITECKI, N.H. & NITECKI, D.V. (ed). *The evolution of human hunting*.

TSOUKALA, E. & GRANDAL, A. (2002): TSOUKALA, E. & GRANDAL D'ANGLADE, A., 2002. System of measurements on ursid skeleton. Intern. Meeting "Man and Bear", Auberives-en-Royans, 4-6 Nov. 1997, ERAUL- Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 100: 265-287.

TUNNELL, G. (1990): Systematic scavenging mineral energy expenditure at Olorok in the Serengeti ecosystem. In, SOLOMON, S.; DAVIDSON, I. & WATSON D. (eds). *Problems Solving Taphonomy* 167-198. *Tempus* 2.

TURK, L (1997): "Mousterian "Bone Flute"? and Other Finds from Divje Babel Cave Site in Slovenia." *Institut za Arheologijo, Ljubljana, Eslovenia*.

TURNER, A. (1984): Identifying bone accumulation agents. En, HALL, M et al: *Frontiers Southern African Archaeology toay* 334-339. BAR International Series.

TURNER, A. (1991): Origine des grandes mammifères pléistocènes d'Europe et migrations humaines. En BONIFAY, E. & VANDERMERSCH, B. (1991): *Les premiers Européens éditions du comité des Travaux historiques et scientifiques*. Actes du 114 Congrès National des Sociétés Savantes, (1989)

TURNER, A. (1992): Large carnivores and earliest European hominids: Changing determinants of resource availability during the Lower and Middle Pleistocene. *Journal of Human Evolution*, 22: 109-126.

TURNER, A. (1995): Variaciones regionales en la fauna de los grandes mamíferos del Pleistoceno Inferior y Medio en Europa. En, ARSUAGA, J.L & CARBONELL, F. (eds). *Evolución humana en Europa y en los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca*. 57-73.

U

UTRILLA, MIRANDA, P. (1982): El yacimiento de la cueva de Abauntz (Arraiz-Navarra), *Trabajos de Arqueología de Navarra*, 2: 203-345.

UTRILLA, P.; MONTES, L.; BLASO, F.; TORRES, T.; ORTÍZ, J.E. (2010). La cueva de Gabasa revisada 15 años después: un cubil para las hienas y un cazadero para los Neandertales. En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 376-391.

V

VALDIOSERA, C.E.; GARCÍA, N.; DALÉN, L.; SMITH, C.; KAHLKE, R.D.; LIDEN, K.; ANGERBJÖRN, A.; ARSUAGA, J.L. & GÖTHERSTROM, A. (2006): Typing single polymorphic nucleotides in mitochondrial DNA as a way to Access to Middle Pleistocene DNA. *Biology Letters*, 4 (2): 601-603.

VALDIOSERA, C.E.; GARCÍA, N.; ANDERUNG, C.; DALÉN, L.; CRÉGUT-BONNOURE, E.; RALF-DIETRICH, K.; STILLER, M.; BRANDSTRÖM, M., THOMAS, M.G.; ARSUAGA, J.L., GÖTHERSTRÖM, A. & BARNES, I.(2007): Staying out in the cold: Glacial refugia and mitochondrial DNA phylogeography in ancient European Brown bears. *Molecular Ecology*, 16: 5140-5148.

VALDIOSERA, C.E.; GARCÍA-GARITAGOITIA, J.L; GARCÍA, N.; DOADRIO, I.; THOMAS, M.G.; HÄNNI, C.; ARSUAGA, J.L.; BARNES, I.; HOFREITER, M.; ORLANDO, L. & GÖTHERSTRÖM, A. (2008): Surprising migration and population size dynamics in ancient Iberian Brown bears (*Ursus arctos*). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105 (13): 5123-5128.

VALDIOSERA, C.; GÓMEZ-OLIVENCIA, A.; RÍOS-GARAIZAR, J.; GARATE, D.; SVENSSON, E.M.; UREÑA, I.; RODRÍGUEZ, R.; ARCEREDILLO, D.; IRIARTE, E. & ARSUAGA, J.L. (2011): ADN antiguo aplicado a contexto arqueopaleontológicos: el caso de la cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia). *Munibe*, 62:49-63.

VALENSI, P. (1994): *Des grandes faunes de la Grotte du Lazaret, Nice. Étude Paléontologique et Biostratigraphique des carnivores*. *Archeozoologie des grandes faunes*. Thèse IPH MNHN.

VALLESPI PÉREZ, E. & RUIZ DE GAONA, M. (1971): Piezas inéditas de tradición Achelense en las series líticas de Coscobilo de Olazagutía (Navarra), *Munibe*, año XXIII, nº2/3: 375-384

VAN DER MERWE, N.J. & MEDINA E. (1991): The canopy effect, carbón isotope ratios and foodwebs in Amazonia. *Journal of Archaeological Science*, 18:249-259.

- VARELA, S. RODRÍGUEZ, J. (2004): *Atlas osteológico de carnívoros ibéricos*, MNCN, 1-70 (Inédito)
- VERGÉS, J.; et al. (1995): Eastern Pyrenees and related foreland basins: presyn-and post-collisional cristal-scale cross-section. *Mar. Petro. Geol.* 12, (8), 893-915.
- VILA-TABOADA, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, F. & GRANDAL D'ANGLADE, A. (2001a): Cave bear's diet: a new hypothesis based on stable isotopes. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*. Coruña. Vol 26: 431-439
- VILA-TABOADA, M.; LÓPEZ GONZÁLEZ, F. & GRANDAL D'ANGLADE, A. (2001b): Identification of ambiguous fossil bone remains following $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ isotopic signals on bone collagen. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*. Coruña. Vol 26: 281-288.
- VILLA, P. & D'ERRICO, F. (2001): "Bone and Ivory points in the Lower and Middle Paleolithic of Europe." *Journal of Human Evolution*, 41: 69-112.
- VILLALUENGA, A. (2009): Yacimientos del Pleistoceno Superior en la Península Ibérica con presencia de restos de oso, *Munibe (Antropología-Arkeología)*, 60: 17-33.
- VILLALUENGA, A. (2011): Sima de Illobi (Aralar, Navarra) yacimiento de oso pardo (*U. arctos* Linnaeus, 1758). Estudio taxonómico y tafonómico, *Munibe* 62: 145-174.
- VILLALUENGA, A.; CASTAÑOS, P.; ARRIZABALAGA, A. & MUJICA-ALUSTIZA, J. (2012): Alternative occupations between cave bear (*Ursus spelaeus*) and humans during the late Middle Pleistocene in Lezetxiki and Astigarragako Koba (Basque Country, Spain). *Journal of Taphonomy*, issue 3-4, 525-547.
- VILLALUENGA, A.; ARRIZABALAGA, A. & RÍOS-GARAIZAR, J. (2012): Taphonomic analysis of two Chatelperronian series: lower IX level from Labeko Koba and X level of Ekain (Basque Country, Spain). *Journal of Taphonomy*, issue, 3-4, 449-523.
- VILLALUENGA-RUIZ DE INFANTE, J. (2006): *Entre el estado y la provincia. Declive y elitización del poder municipal en la margen izquierda del Nervion (1840-1875)*, Tesis Doctoral inédita, UPV-EHU, Leioa, Bizkaia.
- VILLAVERDE, V. & PÉREZ RIPOLL, V. (2010): Los estudios arqueozoológicos y tafonómicos en los yacimientos del Paleolítico medio y superior de la región mediterránea ibérica. Algunos apuntes y reflexiones. En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica*, 13: 480-493.
- VOORMOLEN, B. (2008): *Ancient hunters, modern butchers. Schöningen 13II-4 a kill-butcherery site dating from the northwest European Lower Palaeolithic*, Leiden University, 1-144.
- VRBA, E. (1975): Some evidence of chronology and paleoecology of Sterkfontein, Swartkrans and Koondrai from fossil bobidae. *Nature* 254: 301-304.

W

WAITS, L.P. et al, (1998): Mitochondrial DNA Pylogeography of the North American Brown Bear and Implications for Conservation. *Conserv Biol*, 12: 408-417.

WALDRON, T. (2008): *Paleophatology*. Cambridge University Press, The Edimburgh building, Cambridge, UK.

WASHBURN, S.L. (1957): The Australopithecus. The hunted or the hunter. *American Anthropologist*, 59: 612-614.

WASHBURN, S.L. & LANCASTER C.S.(1968): *The Evolution of hunting*. En LEE, R.B. & DEVORE, I. (eds): *Man the hunter*. 293-303.

WEAVER, A.J.; SAENKO, O.A.; CLARK, P.U.; MITROVICA, J.X. (2003): Meltwater Pulse 1A from Antarctica as a Trigger of the Bolling-Allerod warm interval. *Science*, vol. 299 (5613): 1709-1713.

WEST, D.L. & HASIOTIS, S.T. (2007): Trace fossils in an Archeological Context: Examples from Bison Skeletons, Texas, USA. In *Invertebrate Traces*, 535-551.

WILLEY, G.R. & SABLOFF, J.A. (1974): *A history of american archaeology*, 1st Edition, 1-384pp.

WILLEY, G.R. & SABLOFF, J.A. (1980): *A history of american archaeology*, 2nd edition. San Francisco, Freeman, W.H. and company, 1-384pp.

WILLEY, G.R. & SABLOFF, J.A. (1993): *A history of american archaeology*, 3rd edition. San Francisco, Freeman, W.H. and company, 1-384pp.

WILLIS, K.J.; RUDNER, E. & SUMEGI, P. (2000): The full-glacial forests of Central and southeastern Europe. *Quaternary Research*, 53, 203-213

WYLIE, A. (1985): *the reaction against analogy*. En Schiffer M. B: *Advances in Archaeology Method and Theory* 8. 63-112.

WYMAN, J. (1868): *An account of some Kjoekkenmoeddings, or shell-heaps in Maine and Massachussets*. *American Naturalists* 1 (11): 561-584.

Y

YELLEN, J.E. (1977): *Cultural pattering in faunal remains: Evidence from the Kung Busmen in experimental archaeology*. En INGERSOLL, D.W. (ed), Columbia university Press, New York.

YRAVEDRA SAÍNZ DE LOS TERREROS J. (2005): *Patrones de Aprovechamiento de recursos animales en el Pleistoceno Superior de la Península Ibérica, Estudio tafonómico de los yacimientos del Esquilleu, Amalda, Cueva Ambrosio y la Peña de Estebanvela*, Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Facultad de Geografía e Historia, UNED, Madrid, España.

YRAVEDRA, J. (2006): *Tafonomía aplicada a la zooarqueología*, UNED Ediciones, Madrid.

YRAVEDRA, J. (2006b): Acumulaciones biológicas en yacimientos arqueológicos: Amalda VII y Esquilleu III-IV. *Trabajos de Prehistoria*, 63 (2):55-78.

YRAVEDRA, J. (2007): Nuevas contribuciones en el comportamiento cinegético de la cueva de Amalda. *Munibe (Antropología-Arkeologia)*, 43: 3-85.

YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. (2007b): Aproximaciones tafonómicas a los cazadores de la segunda mitad del pleistoceno superior de la mitad norte del interior de la Península Ibérica. En, *Arqueoweb. Revista sobre arqueología en Internet* , 9(1).

YRAVEDRA SAINZ DE LOS TERREROS, J. (2010): Tafonomía en la cueva de Amalda: la intervención de los carnívoros, En, BAQUEDANO, E. & ROSELL, J. (Eds): *1ª Reunión de científicos sobre cubiles de hienas (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica. Zona Arqueológica*, 13: 174-185.

YRAVEDRA, J.; BAENA, J.; ARRIZABALAGA, A. & IRIARTE, M.J. (2005): El empleo de material óseo como combustible durante el Paleolítico Medio y Superior en el Cantábrico. *Museo de Altamira, Monografías*, 20: 369-383.

YRAVEDRA, J.; LAGOS, L. & BÁRCENA, F. (2011): A taphonomic study of wild wolf (*Canis lupus*). Modification of horse bones in northwestern Spain, *Journal of Taphonomy*, 9 (1): 37-65.

Z

ZABALA, J. (1984): Los micromamíferos del yacimiento de Ekain, En, ALTUNA J. & MERINO, J.M. (1984): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain (Deba, Guipúzcoa)*, Eusko Ikaskuntza-Sociedad de Estudios Vascos, Cap XII: 317-330.

ZAPATA PEÑA, L.; GARCÍA ROJAS, M.; REGALADO BUENO, E. & RUIZ-ALONSO, M. (2010): Cueva de Balzola III campaña. *Arkeoikuska: Investigación arqueológica*. Nº2010: 220-221.

ZAPFE, H. (1939): *Der leberspuren der eiszeitlichen hohlenhyaene die ugerchichteiche badeutun der lebenspuren konochen fressender roubtiere*. *Paleobiologique* 6.

ZAPFE, H. (1942): *Lebensspuren der riszeteichen Höhlenhyäne*. *Paleobiologique* 7, 111-154.

ZAZO, C. (1999): Interglacial sea levels, *Quaternary Internatonal*, 55:101-113.

ZIEGLER, P.A.(1989): Evolution of the North Atlantic: An overview. En, TANKARD, A.J. & BALKWILL, H.R., (Eds.): *Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic margins*.

ZILHAO, J.; ANGELUCCI, D.E.; ARGANT, J.; BRUGAL, J-P.; CARRIÓN, J.S.; CARVALHO, R.; FUENTES, N. & NABAIS, M. (2010): Humans and hienas in the Middle Palaeolithic of Gruta da Oliveira (Almonda system, Torres Novas, Portugal), DAVIS, S.J.M; ROBERT I. y ZILHAO, J. (2007): "Caldeirao Cave (central Portugal)-whose house? Hyaena, man bearded vulture..." *Cour. Forsch-Inst. Senckenberg*. 259, 298-309.

ZOFÍO, B. & JORGE Y VEGA, I. (1999): *El oso pardo*. Colección Gran fauna ibérica e insular, nº 1. Ed. WWF-Adena / Debate. 1-142, Madrid

ANEXOS: BIOMETRÍA DE LOS ÚRSIDOS CANTÁBRICOS

En el siguiente apartado, hemos incluido las tablas de medidas tomadas a los restos de úrsidos estudiados en e transcurso de la presente tesis doctoral. Durante este proceso hemos analizado restos óseos de las tres especies de úrsidos que poblaron la zona oriental de la Cornisa Cantábrica durante el Pleistoceno Superior y Holoceno Inicial (*Ursus deningeri*, *Ursus spelaeus* y *Ursus arctos*).

Restos de *Ursus deningeri*, sólo fueron identificados por J. Altuna (1972) en los niveles VII y VIII de Lezetxiki. La especie más abundante es el *Ursus spelaeus*, el cual está presente en todos los yacimientos estudiados. Finalmente, el *Ursus arctos* es poco frecuente en conjuntos del pleistoceno, a excepción de Illobi y el nivel Sima de Labeko Koba, es una especie poco frecuente en los medios sedimentarios del área tratada.

1-Ursus deningeri, Lezetxiki niveles VII y VIII

1.1 Elementos craneales

1.1.1 Cráneo

LEZETXIKI	VII	VIII
Elemento	9a-820	7a-810
Edad	sub	ad
Prostion-Acromion		365,35
Basion-Prostion		
Sinsfenion-Prostion		
L Dentaria		
Nasion-Rinion		84,13
Estafilion- Prostion		
Estafilion-Palatinooral		
Otion-Otion		
Anch máx cónd Occ		
Anch máx For Mag		
Zygion-Zygion		
Frontostenion-Frontost		102,51
Ectorbitale-Ectorb	92,56	78,63
Entorbitale-Entorb	72,81	76,88
Anch. paladar M ²		
Anch paladar C		
Dist alv C al talón M ²		115,67
L molariformes		
L molares		
Dt C		16,41
L M ² -M ¹		67,76
L M ² -P ⁴		82,93

1.1.2 Mandíbula

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII	VIII	
	Elemento	7a-870	5a-800-750	7a-870	7a-810	5a-750	5a-750	5a-800	7a-800	13c-960	11d-880	15c-1000	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	sub	ad	ad	ad	
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin	dext	sin	
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁				252,53	201,90							
	L diastema			55,00	37,30	54,76	33,59						
	L P ₃ -C						24,04				45,28		
	Alt P ₄			72,65	58,66	53,53	49,71						
	AltM ₁			72,56	55,44	54,65	48,08		32,72			56,56	
	AltM ₃			77,60	59,96	66,25	49,87	62,51		70,24		66,43	
	G P ₄ y M ₁			29,76	20,32	16,99							20,27
	G M ₂ y M ₃			33,74	32,15	22,15		20,99		37,21			25,88
	Dist alv C-tal. M ₃				127,14	139,33							
	L P ₄ y M ₃				91,38	85,34							
	L P ₄				13,46								
	L molares				76,84	74,65							79,26
	A cóndilo	78,73			57,26	53,73							
	Dv cóndilo	30,78	21,44		24,55	20,72				26,81			
	Dt C			19,64	16,04	14,76							
	Alt rama												
	Índice: 2/1%				1,47	2,71							
Índice: 3/1%													
Índice: 13/12%	3,90			4,28	3,85								

1.1.3 Atlas

LEZETXIKI	VII	VII
Elemento	5a-680	5a-800
Edad	ad	ad
A alas		
L ant-post máx		
Long arco dorsal	31,45	
A art caudal	78,58	76,17
D d-v cuerpo	63,57	66,37

1.1.4 Axis

LEZETXIKI	VIII
Elemento	11a-900
Edad	ad
Alt	
L	
A art cr	
A art post	38,03

1.2 Elementos apendiculares superiores

1.2.1 Escápula

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	5a-750	7a-880	7a-880	5a-680	7a-760	7a-750	15d-1000
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L	252,42						
	L espina	238,48						
	Anch máx							
	Anch máx fosa sup-epin							
	Anch cuello			80,33				
	D ant-post cav glen	57,75	57,53	61,90	61,37	63,00		71,77
	D antero-post ep art	76,01	63,61	78,88	80,74	77,25		82,49
	Dt cav glen	40,36	39,93	60,64	44,66		50,65	52,69
	A Acromion	35,18				35,99		

1.2.2 Húmero

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII
	Elemento	5a-700	7a-840	7a-800	5a-800	5a-800	7a-830	11a-900	11a-900
	Edad	ad	ad	sub	¿	ad	sub	sub	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin
MEDIDAS	L								
	D a-p máx cab								
	D a-p máx ep pr								
	Dt máx cab								
	Dt máx ep pr								
	A mín diáf		42,04	30,18	29,49	36,90	26,96	25,67	38,06
	Dt máx ep dis			95,44					
	D inf tróclea	59,92		56,27					72,78
	Dt sup tróclea			67,56					
	L Gran Trocanter								
	Índice: 7/1%								

1.2.3 Ulna

	LEZETXIKI	VII	VIII	VIII						
	Elemento	7b-740	7a-820	7a-870	3b-700	7a-880	5a-750	7a-720	11a-900	15c-1000
	Edad	ad	ad							
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L						310,00		301,65	351,31
	D a-p máx oloc		65,73			83,38		74,23	69,14	81,66
	Dt máx oloc		30,86			51,88		50,47	42,63	62,62
	D a-p mín diáf	31,91		47,87		46,18	29,22	38,19	38,80	44,00
	Dt cav sigm		53,94	63,22	60,33	68,56		59,96	57,42	64,51
	D a-p apóf estil						39,78	38,79	44,50	48,30
	Índice: 6/1%						1,28		1,47	1,37

1.2.4 Radio

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII	VIII	VIII
	Elemento	7b-740	7b-700	11?-¿	7a-880	3b-700	5a-800	5a-750	11v-950	11a-900	11v-1000	11a-900	
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	sin	
MEDIDAS	L							265,58					
	D a-p cab			42,63	53,62	46,15	42,12		46,87				
	D a-p cuello		19,68	27,33	35,45	30,24	26,27	24,76	27,70	21,99			
	Dt cab			32,53	42,18	41,05	34,83						
	D a-p diáf	26,74	19,56			32,27	27,36	29,74	31,56			32,48	
	D a-p ep dist							56,56			61,88	64,79	
	Dt ep dist							36,55			38,47	41,81	
	Índice: 7/1%							1,37					

1.2.5 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VIII
	Elemento	3b-700	5a-750	11v-900
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	69,72		56,49
	Dt ep pr	28,51	23,61	21,85
	D a-p ep pr	22,71	24,07	17,11
	Dt diáf	12,79	12,17	11,71
	D a-p diáf			
	Dt epdist	21,16		17,06
	Índice: 6/1%	3,03		3,02

Tercer metacarpiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII
	Elemento	5a-750	7a-830	7a-840	3b-700	11c-900	11a-900
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	sin	sin
MEDIDAS	L	69,38		70,71	79,21	75,14	69,30
	Dt ep pr	16,08	13,96	19,15	16,17	18,28	13,60
	D a-p ep pr	22,70	24,20	29,36	13,66	29,74	
	Dt diáf	13,53		14,88		14,10	12,94
	D a-p diáf						
	Dt epdist	20,52		22,74	23,89	20,99	19,69
	Índice: 6/1%	2,95		3,21	3,01	2,79	2,84

Cuarto metacarpiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	5a-750	7b-850	5a-800	7a-850	15c-1000
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext	sin	sin
MEDIDAS	L	71,52	72,10		74,99	83,34
	Dt ep pr	13,61	16,30	16,54	19,07	23,85
	D a-p ep pr	25,65	24,11	27,89	28,95	32,16
	Dt diáf	12,26	13,72	12,30	14,97	17,56
	D a-p diáf					
	Dt epdist	19,49	20,54		23,18	29,07
	Índice: 6/1%	2,72	2,84		3,09	3,48

Quinto metacarpiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	7b-850	7a-830	3b-700	11d-900
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L		77,53	85,82	79,03
	Dt ep pr	27,26	28,50	26,50	22,94
	D a-p ep pr	27,92	31,87	28,10	
	Dt diáf	16,61	17,27	16,10	14,77
	D a-p diáf				
	Dt epdist		26,61	24,06	25,28
	Índice: 6/1%		3,43	2,80	3,19

1.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

	LEZETXIKI	VII	VII
	Elemento	3b-700	5a-750
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
ME	Dt	50,02	52,45
	D a-p	53,23	53,90
	Dv	32,48	32,35

Pisiforme

	LEZETXIKI	VII
	Elemento	5b-800
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
ME	Dt	26,10
	D a-p	42,85
	Dv	20,11

Trapezio

	LEZETXIKI	VII
	Elemento	5a-750
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	14,46
	D a-p	18,99
	Dv	13,49

1.3 Elementos apendiculares inferiores

1.3.1 Cintura pelviana

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII
Elemento	5a-800	5a-740	5a-800	5a-800	11a-900
Edad	ad	sub	ad	ad	ad
Lateralidad	dext	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L				
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot				
	L sínfisis pubiana				
	D max rama desc pubis				
	Da-p agujero obturador				
	D a-p cav cotil	56,76	53,49		
	Dt cav cotil	61,46	52,17	62,62	
	Dt cuerpo ilion	53,89	52,38		
Dt rama hor pubis	41,78		41,16	34,89	

1.3.2 Fémur

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Elemento	11b-870	9a-880	5a-730	7a-760	11d-880	15a-1000	11a-900	11d-960	15c-1000	11v-950	9a-820	9a-820
Edad	ad	ad	ad	sub	ad	Sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub
Lateralidad	sin	sin	dext	sin	sin	Sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L			370,59					425,32			
	L int-trochant	80,30		82,58	88,02				94,27	95,11	84,04	
	L cuello			71,26	80,94		48,43		78,18	72,37	58,26	34,82
	Dt máx ep pr			99,14	99,75	93,92			109,79	121,15		
	Dt cab			44,40	46,02	46,45			57,12	58,05		
	Dt ep distal		109,28	79,84	79,20			96,39	95,23			
	Dt diáf			33,18	33,42		28,92	38,57	44,18	43,59	35,15	27,38
	Dt cóndilos		102,05	78,97	82,70			94,52	93,80			
Índice: 6/1%								2,20				

1.3.3 Rótula

	LEZETXIKI	VII	VII						
Elemento	5a-800	5a-750							
Edad	ad	ad							
Lateralidad	dext	sin							
ME	D v		45,94						
	Dt	34,77	35,62						
	D a-p	20,48	21,50						

1.3.4 Tibia

	LEZETXIKI	VII										
Elemento	5b-785	5a-800	7a-870	5a-750	7a-880	7a-850	5a-750	7a-780	7a-880	7a-770	7a-850	7a-850
Edad	juv	sub	ad	ad	ad	Dext	dext	sub	ad	ad	ad	ad
Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	Dext	dext	sin	dext	sin	sin	sin
MEDIDAS	L			266,13	252,94	262,63	275,78	253,84				
	Dist tub espin			18,64	14,97	19,11	17,85	17,17	16,45	15,26	16,31	
	D a-p ep prox			61,07	55,77	55,02	62,41	51,84	57,69	62,92	72,89	42,18
	Dt diáf	21,84	22,56	27,94	27,22	27,87	30,07	27,20				
	Dt ep sup			78,85	80,44	85,03	86,44	80,26	82,99	90,68	97,36	73,41
	Dt ep inf			61,80	57,87	66,09	68,05	62,95	62,78	71,29		
	D a-p ep inf			39,12	38,42	38,89	40,50	36,22	34,13	42,44		
	Índice: 5/1%			2,96	3,18	3,23	3,13	3,16				
Índice: 6/1%			2,32	2,28	2,51	2,46	2,47					

	LEZETXIKI	VIII	VIII	VIII	VIII
Elemento	15c-1000	9a-830	15c-1000	11a-900	11a-900
Edad	sub	ad	ad	ad	ad
Lateralidad	dext	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	L		281,57		
	Dist tub espin		15,16	18,40	12,17
	D a-p ep prox		68,05	76,33	64,90
	Dt diáf	18,41	32,60		
	Dt ep sup		95,48	106,23	84,00
	Dt ep inf	40,71	70,60	36,88	
	D a-p ep inf		43,68		
	Índice: 5/1%		3,39		
Índice: 6/1%		2,50			

1.3.5 Fíbula

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
Elemento		5a-800	5b-730	5a-750	7a-850	11a-900	15c-1000	15c-1000	11a-900	11v-950	15c-1000
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	Ad	sub	ad	ad	ad
Lateralidad		sin	dext	dext	sin	¿	¿	¿	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	287,04							247,64	233,76	
	Dt cab	36,13	27,94	34,85	31,75				25,50	21,49	31,63
	Dt mal ext	38,05							31,75	27,62	
	Dt diáf	17,15				12,91	11,77	7,96	10,16	9,64	12,29

1.3.6 Huesos del Tarso

Calcáneo

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII
Elemento		5b-730	7a-880	7a-820	7b-720
Edad		ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	dext	sin
MED	Alt= L	81,81		79,42	105,95
	Dt tub	33,36		30,74	38,66
	A dist máx		57,44		
	D a-p máx		37,07	32,53	40,34

Astrágalo

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VIII
Elemento		5b-730	7a-820	5a-750	7a-880	5a-800	7a-830	11v-950
Edad		ad						
Lateralidad		sin	dext	dext	dext	sin	dext	sin
M	Dt		59,22	48,68	55,96	50,72	50,13	56,92
	D a-p	51,29	50,03	46,52	48,13	43,50		46,94
	Dv							

Escafoide

	LEZETXIKI	VII	VII
Elemento		5a-800	5a-750
Edad		ad	ad
Lateralidad		sin	dext
M	Dt	37,29	38,86
	D a-p		33,19

1.3.7 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII
Elemento		7a-830	7a-850	7a-790	7a-880
Edad		ad	ad	ad	ad
Lateralidad		sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L		61,23	55,11	53,06
	Dt ep pr	24,89	24,88	22,48	22,85
	D a-p ep pr	26,77	22,69	22,51	23,50
	Dt diáf		13,02	10,27	9,98
	D a-p diáf				
	Dt epdist		18,67	15,93	15,01
	Índice: 6/1%		3,04	2,89	2,82

Segundo Metatarsiano

	LEZETXIKI	VII	VIII
Elemento		5a-750	9a-830
Edad		ad	ad
Lateralidad		dext	sin
MEDIDAS	L	65,39	64,95
	Dt ep pr	14,58	14,24
	D a-p ep pr		23,33
	Dt diáf	12,51	11,45
	D a-p diáf		
	Dt epdist	19,84	18,07
	Índice: 6/1%	3,03	2,78

Tercer Metatarsiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	5a-740	5b-730	7a-820	15c-1000
	Edad	ad	ad	ad	Sub
	Lateralidad	sin	dext	dext	¿
MEDIDAS	L	77,36	65,93	82,28	
	Dt ep pr	17,69	15,74	23,82	
	D a-p ep pr	30,45	27,11	36,69	
	Dt diáf	14,61	11,70	15,68	10,20
	D a-p diáf				
	Dt epdist	21,79	18,15	23,38	15,44
	Índice: 6/1%	2,81	2,75	2,84	

Cuarto Metatarsiano

	LEZETXIKI	VII	VIII						
	Elemento	7a-740	5b-730	7a-820	7a-750	7a-760	7b-850	7a-820	11c-900
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	sub
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	
MEDIDAS	L	86,87		72,92		76,60		81,05	
	Dt ep pr	19,70	14,12	17,74	17,36	17,53	17,29	19,91	15,72
	D a-p ep pr		27,07						26,38
	Dt diáf	15,37		12,72	13,46	13,84		13,41	12,51
	D a-p diáf								
	Dt epdist	22,93		18,37		18,91		19,89	
	Índice: 6/1%	2,63		2,51		2,46		2,45	

Quinto Metatarsiano

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII
	Elemento	7a-820	11a-900	7a-850	5b-730	9a-900	16c-1000
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	88,46	82,56			86,57	91,36
	Dt ep pr	29,40	24,73	25,68	26,90	27,37	32,63
	D a-p ep pr	30,79	26,89	29,37	11,56		33,00
	Dt diáf	14,00	11,73			12,28	15,45
	D a-p diáf						
	Dt epdist	25,14	19,96			22,28	25,41
	Índice: 6/1%	2,84	2,41			2,57	2,78

1.3.8 Falanges

Primera falange

	LEZETXIKI	VII	VIII	VIII	VIII							
	Elemento	7b-720	7a-850	5a-720	5a-700	7a-850	7a-880	7a-730	7a-880	11a-900	11a-900	15a-1000
	Edad	ad	ad	ad								
MEDIDA	L	40,76	40,75	36,69	35,85	42,17	38,28	33,36	44,96	49,67	36,63	38,32
	Dt ep pr	21,36	21,32	19,39	19,71	22,08	19,25		26,23		20,98	18,11
	Da-p ep pr	16,90	15,84	14,57	19,86	17,02	15,24		21,03	18,66	14,28	14,10
	Dt diáf	13,66	14,12	12,87	11,93	13,90	11,46	11,98	18,49	17,94	12,90	11,19
	D ep dist	15,26	15,83	14,00	13,88	16,80	13,88	13,54		19,57	15,14	12,99

	LEZETXIKI	VIII	VIII	VIII
	Elemento			
	Edad			
MEDIDA	L	41,63	46,53	
	Dt ep pr	24,35	15,83	
	Da-p ep pr	17,41	20,64	
	Dt diáf	15,29	16,47	14,23
	D ep dist	18,28	18,36	16,21

Segunda falange

	LEZETXIKI	VII	VII
	Elemento	5a-800	11b-870
	Edad	ad	ad
MEDIDA	L		30,58
	Dt ep pr		20,40
	Da-p ep pr		15,10
	Dt diáf		14,29
	D ep dist	16,37	16,18

Tercera falange

	LEZETXIKI	VII	VIII	VIII						
	Elemento	7a-800	7a-830	5a-800	5a-800	7a-880	7a-880	7a-880	11a-950	11a-900
	Edad	ad	ad							
M	Dv ep art	26,97	20,29	26,21	24,16	29,74	27,51	25,35	23,77	20,77
	L	50,07				45,83	47,50		42,50	

1.4 Dentición

1.4.1 Incisivos

I¹

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII
	Elemento	7b-850	7a-760	5a-750	5a-800
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.				
	Desgaste	IV	II	II	III
M	Dt	10,93	9,83	9,19	9,08
	Da-p	11,14	10,86	10,44	10,93

I₁

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII	VIII
	Elemento	3b-700	7b-850	7b-700	11c-900	11a-900
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.					
	Desgaste	V	III	IV	V	IV
M	Dt	6,02	6,31	6,59	5,18	6,05
	Da-p	9,80	8,55	8,36	8,45	9,00

I₂

	LEZETXIKI	VII
	Elemento	5a-750
	Edad	ad
	Lat.	
	Desgaste	III
M	Dt	7,33
	Da-p	8,88

I³

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	VII	VIII	VIII
	Elemento	5a-750	7a-870	5a-780	7a-770	5a-800	11a-900	11c-900
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	IV	III	II	IV	IV	II
M	Dt	14,86	14,23	14,58	13,47	12,21	13,64	15,68
	Da-p	14,23	12,31	11,32	12,79		15,70	17,29

I₃

	LEZETXIKI	VII	VII	VIII
	Elemento	7b-650	5a-750	
	Edad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin
	Desgaste	IV	II	V
M	Dt	11,77	11,54	12,23
	Da-p	10,71	10,41	11,65

1.4.2 Caninos

Canino Inferior

	LEZETXIKI	VII						
	Elemento	3b-700	7a-870	7a-810	5a-750	7a-830	7a-880	7a-850
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	IV	II	¿	II	II	II	II
M	Dt	16,75	19,81	16,04	14,76	22,04	19,87	22,06
	Da-p	27,35	23,85		19,47	26,18		28,15

Canino Superior

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	5a-800	7a-880	11b-820	7a-810
	Edad	ad	ad	sub	ad
	Lat.	dext	¿	dext	sin
	Desgaste	¿	IV	I	II
M	Dt	21,04	13,16	19,00	16,41
	Da-p		18,68	24,90	18,77

1.2.3 Premolares

P₄

	LEZETXIKI	VII	VII
	Elemento	7a-870	7a-810
	Edad	ad	ad
	Lat.	dext	sin
	Desgaste	III	III
MEDIDAS	L	12,64	13,50
	A	10,19	8,06
	Alt protoc		
	Alt parac	6,04	5,67
	Índ: 2/1%	8,06	5,97
	Índ: 3/1%		

P₄

	LEZETXIKI	VII	VIII	VIII	VIII
	Elemento	11b-820	15c-1000	11b-870	7a-810
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	V	II	III
MEDIDA	L	19,75	18,08	16,80	17,63
	A	15,48	15,06	12,17	12,29
	Alt	9,35	9,17	8,25	8,68
	Índ: 2/1%	7,83	8,32	7,24	6,97
	Índ: 3/1%	4,73	5,07	4,91	4,92

1.4.4 Molares

M₁

	LEZETXIKI	VII						
	Elemento	3b-700	7a-810	5a-750	5a-660	5a-750	7a-820	7a-820
	Edad	ad						
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	V	V	V	IV	II	III	IV
MEDIDAS	L		26,70	24,84	28,06			27,18
	L borde ext tríg		17,08	17,04	15,71			16,71
	A tríg	11,50	10,33	10,64	11,50		11,10	10,07
	Al tal		13,02	12,57	13,73	14,01		13,55
	Alt protoc		11,28			12,11		
	Alt metac		8,07	7,01		7,73		6,05
	Índ: 2/1%		6,39	6,85	5,59			6,14
	Índ: 4/1%		4,87	5,06	4,89			4,98
	Índ:4/3%		12,60	11,81	1,19			13,45
	Índ: 5/1%		4,22					

M¹

	LEZETXIKI	VII	VII	VIII	VIII	VIII
	Elemento	11b-820	5a-710	15c-1000	11b-870	7a-810
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lat.	dext	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	II	II	V	II	IV
MEDIDAS	L	28,15	25,16	27,87	27,26	25,93
	L ext tríg		12,06		13,29	
	A tríg	18,28	17,00	19,65	19,06	17,87
	A talón	19,11	17,85		18,51	17,72
	A estr centr		16,36	19,35	17,99	17,21
	Alt parac	11,15	9,77		10,44	9,99
	Índ: 2/1%		4,79		4,87	
	Índ: 3/4%	10,45	10,5		9,71	9,91
	Índ: 6/1%	3,96	3,88		3,82	3,85

M₂

	LEZETXIKI	VII	VIII								
	Elemento	7a-870	7a-810	5a-750	5a-750	5a-800	7a-800	5b-740	7b-720	5a-750	13c-960
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	V	IV	IV	II	IV	I	I	IV	II	V
MEDIDAS	L	28,50	26,82	24,96	28,70	24,73	27,96	28,97	27,62	28,78	27,90
	L borde ext tal	12,67	12,26	11,19	13,97	12,21	12,95	13,70	16,87	14,26	12,63
	A tríg	19,90	15,84	15,05	16,55	14,67	16,78	16,80	13,39	17,06	18,12
	A tal	18,86	16,58	15,52	17,72	14,33	16,27	16,43	14,76	17,81	18,61
	A estr central	18,25	13,75	14,19	16,00	13,65	15,44	15,13	16,44	16,24	18,07
	Alt protc		9,72	8,39	11,56		9,71	11,11		12,08	
	Alt metac		8,22	7,56	9,95	7,62	8,72	9,33		9,46	
	Índ: 2/1%	4,44	4,57	4,48	4,86	4,93	4,63	4,72	6,10	4,95	4,52
	Índ: 4/1%	6,61	6,18	6,21	6,17	5,79	5,81	5,67	5,34	6,18	6,67
	Índ: 3/4%	9,47	10,46	10,31	10,70	9,76	9,69	9,77	11,02	10,43	10,27
	Índ: 6/1%		3,62	3,36	4,02		3,47	3,83		4,19	

M²

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VIII
	Elemento	11b-820	7a-880	7a-760	7a-810
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	II	II	III
MEDIDAS	L	41,21	43,48		41,64
	L parac	17,00	15,46	15,54	13,75
	L metac	10,45	9,76		10,65
	A tríg	20,85	19,27	22,89	21,14
	Índ: 2/1%	4,12	3,55		3,30
	Índ: 4/1%	5,05	4,43		5,07

M₃

	LEZETXIKI	VII	VIII						
	Elemento	7a-810	5a-750	5a-800	7a-870	7a-880	7a-870	5a-750	13c-900
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	Ad
	Lat.	sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	III	II	III	II	II	III	II	V
MED	L	23,96	24,56	24,28	26,76	24,56	26,42	23,83	25,50
	A tríg	17,01	16,36	16,16	18,19	17,85	19,65	18,38	19,90
	A tal	15,81	15,05	15,09	17,80	16,37		16,77	19,04
	Índ: 2/1%	7,09	6,66	6,65	6,79	7,26	7,43	7,71	7,80

2-Ursus spelaeus, Lezetxiki niveles: I-VI

2.1 Elementos craneales

2.1.1 Cráneo

LEZETXIKI	Vb	VI	VI	VI	VI
Elemento	12b-630	5a-800	1b-680	1b-640	¿
Edad	ad	ad	ad	ad	ad
Prostion-Acromion		442,38			
Basion-Prostion		378,49			
Sinsfenion-Prostion					
L Dentaria		180,70			
Nasion-Rinion		101,85			
Estafilion- Prostion		228,08			
Estafilion-Palatinooral					
Otion-Otion		166,63			
Anch máx cónd Occ	74,90	70,64			
Anch máx For Mag	34,46	30,71			
Zygion-Zygion		166,63			
Frontostenion-Frontost		130,10			
Ectorbitale-Ectorb		97,24			
Entorbitale-Entorb	83,07	78,81			
Anch. paladar M ²		58,80			
Anch paladar C		79,91			
Dist alv C al talón M ²					116,62
L molariformes					
L molares					
Dt C		19,42			
L M ² -M ¹		70,54	72,76	67,61	79,68
L M ² -P ⁴		88,92			97,89

2.1.2 Mandíbula

	LEZETXIKI	IV	IV	IV	IV	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va
	Elemento	14a-537	14a-520	14a-537	14a-585	8a-570	12b-630	14b-640	14b-630	8b-510	14c-630	7b-430	12b-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁				305,86								
	L diastema												43,85
	Alt P ₄												61,86
	AltM ₁		78,90	73,66	73,58	47,08							
	AltM ₃			76,39									
	G P ₄ y M ₁						26,02		27,82			22,04	22,19
	G M ₂ y M ₃		26,80	27,00	26,68	23,92	32,34			24,84		20,89	24,22
	Dist alv C-tal. M ₃												
	L P ₄ y M ₃												
	L P ₄	17,23											
	L M ₃ -C												
	L molares												
	A cóndilo				69,70		71,50				67,92		
	Dv cóndilo				26,17		27,58	26,38			22,04		
	Dt C				19,31								18,33
	Alt rama												
	Índice: 2/1%												
Índice: 3/1%													
Índice: 13/12%				3,75		3,85				3,24			

	LEZETXIKI	Va	Va	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	12a-570	6c-600	16b-750	16b-750	8a-630	8b-670	8b-725	6c-665	5a-615	1a-640	¿
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁		325,61	289,82	279,50			310,09			263,92	
	L diastema		43,84	40,12	40,49	30,24	43,28	51,16	44,30	49,92	42,07	
	Alt P ₄			64,59	66,18	45,44	62,41	71,96	68,71	72,41	53,73	
	AltM ₁			61,28	58,20		64,51			68,42	56,72	
	AltM ₃	75,30	72,96	65,37	69,25			80,10		73,64	61,55	
	G P ₄ y M ₁			27,32	24,71		25,93	29,55	25,16	124,30	19,88	
	G M ₂ y M ₃	29,39	27,91	30,16	28,91			31,95	26,22	28,52	27,74	
	Dist alv C-tal. M ₃			141,19	141,16			156,28		150,92	150,92	
	L P ₄ y M ₃			104,84	103,89			106,77		101,88	101,88	
	L P ₄			17,17				16,43		16,24	16,24	
	L molares				84,23					84,36	84,36	
	A cóndilo		73,98	66,31				62,73				
	Dv cóndilo		23,67	22,83	22,40			28,00				23,48
	Dt C			16,64	16,78		20,25		21,08	21,22	21,22	
	Alt rama		169,11					156,44				
Índice: 2/1%		1,34	1,38	1,44			1,64			1,59		
Índice: 3/1%		2,22	2,22	2,36			2,32			2,03		
Índice: 13/12%		3,19	3,44				4,46					

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	3a-600	1c-620	18b-780	16b-760	¿	3a-600	18b-770	18b-765	1a-640
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁								314,06	270,82
	L diastema						42,62	48,19	49,51	52,88
	Alt P ₄							77,95		58,16
	AltM ₁							83,65		56,01
	AltM ₃				65,04				82,55	61,02
	G P ₄ y M ₁							27,22	24,76	18,47
	G M ₂ y M ₃				22,68			30,76	33,03	24,11
	Dist alv C-tal. M ₃								157,28	146,27
	L P ₄ y M ₃							110,73	109,89	92,89
	L P ₄							15,30		
	L molares				81,10					77,80
	A cóndilo			56,20		88,47			82,51	
	Dv cóndilo	32,07	26,93	24,58		24,78			24,57	22,40
	Dt C						15,22	22,16		15,00
	Alt rama									133,77
Índice: 2/1%								1,57	1,95	
Índice: 3/1%									2,14	
Índice: 13/12%			4,37		2,80			2,97		

2.1.3 Atlas

LEZETXIKI	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI
Elemento	4c-550	12b-590	14c-530	16b-770	10c-710	18b-780	1b-685	8b-725
	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
A alas							198,15	
L ant-post máx								
Long arco dorsal	32,15	33,49	29,17	27,59	34,11	33,71	29,19	29,70
A art caudal		80,89	72,99		80,41	82,12	72,60	77,65
D d-v cuerpo	58,85	70,61	65,27	52,44	60,43	65,15	51,23	69,61

2.1.4 Axis

LEZETXIKI	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI	VI
Elemento	5v-570	14b-630	4c-530	16b-770	1c-630	1c-615	1b-640	1c-630	1b-650
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Alt		101,09			100,21				
L	67,73	84,61	88,41	67,65	82,59	82,57	85,98	86,22	
A art cr	61,85	78,25	71,42	66,58	71,28	69,45	62,49		64,00
A art post	40,87	49,00	45,49	38,81					

2.2 Elementos apendiculares superiores

2.2.1 Escápula

	LEZETXIKI	IV	Va	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	18c-600	14b-630	6c-600	2b.4-560	18b-780	7a-590	5v-570	1a-640	1c-615	5v-570	1b-680	1b-680
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	L espina												
	Anch máx												
	Anch máx fosa sup-espín												
	Anch cuello	94,65	96,43	101,27		197,72							
	D a-p cav gl.	72,43	89,56	69,70		71,82	86,46	39,39	45,65	90,81	86,52	63,40	
	D a-p ep art	91,85	67,20	89,27		89,35					109,40	71,09	
	Dt cav glen	50,96	46,77		53,49	51,06				60,95	66,50	45,50	
	A Acromion		48,42	45,41	50,06						60,70		37,30

2.2.2 Húmero

	LEZETXIKI	IV	Va	Vb	VI						
	Elemento	16a-580	1a.8	8c-670	1c-615	7a-595	3a-600	1b-685	3b-700	1b-680	1a-640
	Edad	sub	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L										
	D a-p máx cab	81,22									
	D a-p máx ep pr	99,80									
	Dt máx cab	79,13									56,05
	Dt máx ep pr	82,84									59,22
	A mín diáf		41,98	39,08	40,61	22,75				39,80	
	Dt máx ep dis		124,89	110,57			119,98	117,39	116,85		
	D inf tróclea		81,43	76,61			86,91	79,99	80,53		
	Dt sup tróclea		76,56				86,65		76,23		
	L Gran Trocanter	74,07									
	Índice: 7/1%										

	LEZETXIKI	VI	VI
	Elemento	1b-685	1b-650
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
MEDIDAS	L		428,00
	D a-p máx cab		90,46
	D a-p máx ep pr		105,25
	Dt máx cab		80,25
	Dt máx ep pr		93,36
	A mín diáf		44,03
	Dt máx ep dis		129,24
	D inf tróclea		90,14
	Dt sup tróclea		86,11
	L Gran Trocanter	61,43	75,14
	Índice: 7/1%		3,01

2.2.3 Ulna

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	6a-540	8a-550	6a-550	¿	7b-520	5c-700	5c-700	5c-570	5c-570	14v-750	14v-750
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	L											
	D a-p máx oloc	81,53	75,45	83,69	95,20	78,68	72,39		94,04			82,46
	Dt máx oloc					40,10	43,77		54,06			
	D a-p mín diáf		43,99			39,22		37,55		49,66	47,19	37,27
	Dt cav sigm		65,50			63,16	57,97		73,01			62,99
	D a-p apóf estil					47,03						
	Índice: 6/1%											

	LEZETXIKI	VI
	Elemento	3b-700
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
MEDIDAS	L	
	D a-p máx oloc	
	Dt máx oloc	
	D a-p mín diáf	
	Dt cav sigm	
	D a-p apóf estil	42,17
	Índice: 6/1%	

2.2.4 Radio

	LEZETXIKI	Va	Va	VI							
	Elemento	4c-550	4a-490	7c-580	3b-700	7b-582	7c-600	1b-650	5c-570	3c-590	3b-700
	Edad	ad	ad	sub	ad						
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	324,50									
	D a-p cab	53,05			51,91	44,01	53,53		59,88		
	D a-p cuello	35,84			35,00	26,51	33,02		37,20		
	Dt cab	41,26			37,83	31,13	39,19				
	D a-p diáf	33,34		20,03	31,83						
	D a-p ep dist	71,49						61,99		89,71	69,53
	Dt ep dist	50,34	44,40					40,20		59,20	41,92
	Índice: 7/1%	1,55									

2.2.5 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	LEZETXIKI	Vb	VI						
	Elemento	5a-515	5a-600	3a-370	3b-610	1b-615	1b-630	8a-670	8b-670
	Edad	ad							
	Lateralidad	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L		74,88	66,51	67,04	60,75	65,56	67,03	56,05
	Dt ep pr	24,17	32,30	28,82	28,17	22,74	28,14	26,77	23,15
	D a-p ep pr	24,92	24,47	22,89	24,50	22,03	24,46	25,05	
	Dt diáf		13,69	15,40	13,81	11,81	13,21	13,40	13,68
	D a-p diáf								
	Dt epdist		22,33	22,49		17,17	20,97	20,48	19,86
	Índice: 6/1%		2,98	3,38		2,82	3,19	3,05	3,54

Segundo metacarpiano

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	VI							
	Elemento	8b-575	8b-590	4c-550	5a-590	7b-560	1b-615	2b-650	6b-700	8b-685	18b-770	11b-630
	Edad	ad	ad									
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	67,39	73,97	61,37	87,47		87,94	76,09	68,28	66,53		73,51
	Dt ep pr				24,67		25,10		19,33	17,33	20,91	19,18
	D a-p ep pr	27,44	27,98		35,87		38,02	29,47	27,90	26,61	31,11	25,84
	Dt diáf	14,08	13,99	12,49	20,20	14,74	20,46	18,23	16,49	16,00		14,94
	D a-p diáf					22,60						
	Dt epdist	20,16	21,64	20,19	29,78		31,04	26,50	23,31	23,99		23,16
	Índice: 6/1%	2,99	2,92	3,28	3,40		3,52	3,48	3,41	3,60		3,15

Tercer metacarpiano

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	12b-630	6c-560	8c-580	6c-600	3a-590	1b-630	1c-640	6b-665	1b-615	8c-780
	Edad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	74,19	82,26		77,89		75,30		80,10	88,23	
	Dt ep pr	19,66	18,38	17,21	20,13	15,62	19,01	18,79	18,07	22,81	16,51
	D a-p ep pr	30,80	34,90	28,56	31,19	24,54	27,78			39,44	
	Dt diáf	15,51	17,47		17,33	11,32	14,57	14,38	17,35	17,95	14,56
	D a-p diáf										
	Dt epdist	23,39	25,47		24,24			23,21	23,81	25,34	28,73
	Índice: 6/1%	3,15	3,09		3,11			3,08		3,16	3,25

LEZETXIKI	VI	VI	VI
Elemento	7c-540	5v-570	3a-580
Edad	ad	ad	ad
Lateralidad	sin	dext	dext
L	82,04	88,58	81,97
Dt ep pr	19,82	22,36	17,81
D a-p ep pr	28,85	41,31	29,68
Dt diáf	15,70	18,17	14,02
D a-p diáf			
Dt epdist	24,03	29,66	22,39
Índice: 6/1%	2,92	3,34	2,73

Cuarto metacarpiano

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Vb	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI
	Elemento	2b-¿	10c-580	8a-550	7b-530	7b-540	5c-500	5v-570	3a-640	7c-550	18b-765
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	82,71	83,70		76,26	75,95		92,54	72,09	85,70	86,41
	Dt ep pr	24,63	23,42	22,20	16,83	15,77	19,67	27,37	17,33	20,74	23,33
	D a-p ep pr		31,42	33,95	32,66	30,87	31,48	38,95	24,55	32,35	34,20
	Dt diáf	19,34	17,07	17,77	17,80	16,80		19,93	14,43	15,60	
	D a-p diáf										
	Dt epdist	29,02	28,29		25,85	26,44		31,28	22,92	24,79	26,94
	Índice: 6/1%	3,50	3,37		3,38	3,48		3,38	3,17	2,89	3,11

	LEZETXIKI	VI	VI
	Elemento	8c-715	14v-750
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
MEDIDAS	L	84,71	84,51
	Dt ep pr	26,61	23,17
	D a-p ep pr	34,74	33,34
	Dt diáf	19,53	17,32
	D a-p diáf		
	Dt epdist	30,12	28,58
	Índice: 6/1%	3,55	3,38

Quinto metacarpiano

	LEZETXIKI	Va	Va	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	10b-590	4b-530	5a-570	7b-584	3b-560	5a-620	5b-650	1b-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L	78,36	84,70	95,40	95,71	75,96	88,96		
	Dt ep pr	30,01	24,91	36,20	31,96	26,71	28,18		35,44
	D a-p ep pr	34,91	39,89	43,11	34,27	30,53	29,75		41,47
	Dt diáf	17,28	19,78	19,98	20,26	16,26	16,30	10,64	
	D a-p diáf								
	Dt epdist	27,98	30,58	33,94	29,73	25,25	24,32		
	Índice: 6/1%	3,57	3,61	3,54	3,10	3,32	2,73		

2.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

	LEZETXIKI	Va	Vb	VI	VI	VI	VI		
	Elemento	1b-505	4b-590	3a-600	5v-570	1b-630	4c-660		
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad		
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext	dext	dext		
ME	Dt	65,01	57,76	66,80	44,28	68,26	56,87		
	D a-p	62,10	63,57	71,27	48,09	70,12	63,75		
	Dv	34,25	33,59	41,11	28,21	37,59			

Piramidal

	LEZETXIKI	IV	Va
	Elemento	18a-580	6b-590
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
ME	Dt		42,15
	D a-p	36,40	41,95
	Dv	24,25	28,01

Pisiforme

	LEZETXIKI	Va	VI	VI
	Elemento	4c-590	5a-650	4c-650
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext
ME	Dt		41,53	42,94
	D a-p	44,30	46,65	
	Dv	30,02	27,18	

Hueso Magno

	LEZETXIKI	VI	VI
	Elemento	7c-550	18b-780
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
ME	Dt	18,65	27,79
	D a-p	32,15	38,85
	Dv	27,38	31,48

Ganchudo

	LEZETXIKI	Vb	VI	VI
	Elemento	5c-500	10c-710	5a-660
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext
ME	Dt		38,17	40,39
	D a-p		42,58	31,65
	Dv	25,44	39,70	34,78

Trapezio

	LEZETXIKI	VI
	Elemento	5a-595
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	21,05
	D a-p	30,25
	Dv	18,15

2.2.7 Sesamoideo

	LEZETXIKI	VI	VI	VI
	Elemento	1c-615	1b-615	1c-615
	Edad	ad	ad	ad
M	La-p			
	Dt	27,94	23,77	20,35
	Dv	11,09	10,54	8,89

2.3 Elementos apendiculares inferiores

2.3.1 Báculo

	LEZETXIKI	Va	VI	VI	VI	VI
	Elemento	6a-550	7a-605	7b-630	5v-510	1b-620
M	L		186,34			
	Dt prox		12,54	13,73	15,64	
	Dv prox	16,68	13,16			20,12

2.3.2 Cintura pelviana

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	14a-580	16b-630	16a-640	12b-630	16a-610	5a-650	5a-620	3a-600	5a-650	7a-615	7a-615
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L											
	D ceja iliaca- ceja cav cot											
	L sínfisis pubiana											
	D max rama desc pubis											
	Da-p agujero obturador											
	D a-p cav cotil		60,65	60,47	59,01	62,08	48,36		57,22	52,80		
	Dt cav cotil		65,97	64,63	61,71	62,59	50,94		59,28	50,65		
	Dt cuerpo ilion	43,36				58,00					72,62	
Dt rama hor pubis		37,17		36,63				35,08			42,08	

2.3.3 Fémur

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Vb	Vb	Vb	Vb	Vb	VI	VI
	Elemento	16c-535	8b-530	16b-630	4c-550	12c-660	10c-665	14v-713	5a-540	1b-615	7c-600
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L							431,16			
	L int-trocanter			94,92	113,31			102,49			
	L cuello			82,46				89,71			
	Dt máx ep pr			123,72	120,62			127,43			
	Dt cab		53,05	56,26	54,85			57,52	58,18		59,98
	Dt ep distal	97,74		107,27	101,30	102,87					
	Dt diáf			46,37	53,24			47,76		45,98	
	Dt cóndilos	94,60		99,18	95,59			98,69			
	Índice: 6/1%										

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	3b-570	1c-625	1c-630	1b-600	10c-710	1b-780	1a-665	16a-775	16a-775
	Edad	ad	ad	sub	ad	¿	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext
MEDIDAS	L								410,68	411,00
	L int-trocanter			70,55				95,40	95,24	
	L cuello			62,69				71,50	66,69	68,15
	Dt máx ep pr			91,40				114,60	116,05	122,34
	Dt cab	51,74	57,92	44,88				53,18	53,80	54,47
	Dt ep distal				78,89		104,90		100,77	98,83
	Dt diáf					37,11		40,08	46,04	46,25
	Dt cóndilos				76,00		98,72		97,45	97,93
	Índice: 6/1%								2,45	2,40

2.3.4 Rótula

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	4c-530	8b-570	14b-630	4b-540	1b-620	7a-565	10c-710	1a-640	1a-640	5a-570	8c-720
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
ME	D v	29,97	31,44	34,68	31,61		77,71	68,08		53,20	70,02	64,46
	Dt	49,96	48,53	51,42	47,56	57,41	54,47	50,63	53,37	38,44		46,40
	D a-p			73,20	67,29	38,13	37,43	32,89	32,74	26,15	33,72	29,38

2.3.5 Tibia

	LEZETXIKI	IIIb	IV	IV	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI
	Elemento	18a-520	18a-580	18a-535	12b-630	16a-610	14a-580	8b-653	5v-570	16b-570	5b-670
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	L				293,53	291,4					
	Dist tub espin				18,75	18,88	16,97				
	D a-p ep prox	60,79			80,59	76,95					
	Dt diáf		34,75	28,53	37,09	35,56		33,38	18,93		
	Dt ep sup					100,90					
	Dt ep inf		77,05		82,70	83,16				64,28	73,14
	D a-p ep inf		45,20		45,54	46,94	42,92			38,27	37,66
	Índice: 5/1%						3,46				
	Índice: 6/1%					2,81	2,85				

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	14v-750	5a-620	5b-615	3a-590	1c-690	1b-640	1c-630	1c-615	5a-615	1b-650	1b-680
	Edad	ad	juv	juv	sub	ad						
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	250,43								318,89	266,20	322,26
	Dist tub espin	14,16					15,11	20,02	16,47	19,07		12,76
	D a-p ep prox	58,95						78,61	68,08	80,02	60,97	62,66
	Dt diáf	28,88	14,72	10,13	23,50	31,68			30,63	33,88	28,27	28,73
	Dt ep sup						88,87	105,52	97,90	101,86	87,61	91,73
	Dt ep inf	68,26				81,90				82,09		
	D a-p ep inf					47,54				44,96	39,39	38,99
	Índice: 5/1%									3,19	3,29	2,84
	Índice: 6/1%	2,72								2,57		

2.3.6 Fíbula

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	16a-560	12b-630	14b-630	1c-630	1c-630	1b-640	3b-640	18b-780	1b-640	7b-575	1b-685	1b-685
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	¿	sin	¿	sin
MEDIDAS	L												
	Dt cab			30,73						21,53		25,17	
	Dtl mal ext				41,56		29,62	29,61	36,08		29,43		
	Dt diáf	36,39	16,91			15,93			15,32			14,53	12,80

	LEZETXIKI	VI
	Elemento	1b-685
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L	
	Dt cab	
	Dtl mal ext	28,32
	Dt diáf	

2.3.7 Huesos del Tarso

Calcáneo

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI
	Elemento	14b-630	16c-580	8b-575	6b-630	8b-570	7b-552	10c-710	6c-680	5a-620
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext
MED	Alt= L	98,60							93,92	104,04
	Dt tub	39,63							40,11	40,64
	A dist máx	66,40	54,85	59,76	65,57	69,01	66,69	64,86	68,17	70,84
	D a-p máx	38,70	41,72	36,49	38,46	47,08	43,13	39,88	40,09	44,03

	LEZETXIKI	VI	VI	VI
	Elemento	5a-630	1c-615	5a-615
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext
MED	Alt= L	84,20		90,90
	Dt tub	31,69		41,92
	A dist máx	59,21	80,55	69,11
	D a-p máx	34,92	46,75	51,42

Astrágalo

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI
	Elemento	16c-610	8b-575	14a-630	7c-450	16a-600	6c-580	5a-510	3c-590	5a-630	5b-680
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	dext
M	Dt	59,54	66,37	62,54	60,47	58,90	63,77	66,11	50,83	53,51	59,26
	D a-p		56,84	54,37	53,52	54,36	57,28	61,32	44,28	46,91	50,06
	Dv										

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	1c-630	10c-710	1c-615	6c-715	6c-680	6c-715
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	dext	sin
M	Dt	63,51		76,93	62,48	56,82	60,83
	D a-p	58,17	58,25	63,96	58,46		56,30
	Dv						

Escafoide

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI
	Elemento	3a-380	6b-590	18c-600	16b-630	7b-562	4c-650	1b-640	10c-710
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin
M	Dt	37,97	35,00	28,49	38,01	39,75	42,19	41,03	41,08
	D a-p	40,33	37,71	33,92	47,12	43,23	44,20	36,16	42,34

Cuboide

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI
	Elemento	16e-520	16a-635	18b-630	8b-575	2b-515	1c-630	1b-640	1b-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin
M	Dt	35,10	29,34	35,85	31,52	31,46	43,74	38,83	
	D a-p	40,65	41,27	43,72	38,31	36,56	46,71	39,88	
	Dv	26,43	25,60	25,50	27,91	25,20	29,60	27,55	31,43

Segundo cuneiforme

	LEZETXIKI	VI
	Elemento	1c-615
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	20,47
	D a-p	34,63
	Dv	23,78

Tercer cuneiforme

	LEZETXIKI	Va
	Elemento	7b-460
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	22,75
	D a-p	36,56
	Dv	17,19

2.3.8 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	16a-585	8b-575	4c-530	6b-630	6c-600	7b-535	1c-615	1b-635	18b-780	6c-715	1c-615	1b-620
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L	58,40	57,85	51,43	53,29	55,52			53,11	55,95	58,61	75,50	
	Dt ep pr	23,99	24,82	23,47	27,00	23,38		28,16	24,44	25,49	26,80	30,96	
	D a-p ep pr	22,49	24,20	23,13		24,68		28,55	23,93	28,13	26,90	26,04	21,23
	Dt diáf	13,54	13,08	12,11	13,47	11,80	11,60	13,06	13,08	14,21	14,06	14,52	10,68
	D a-p diáf												
	Dt epdist	19,06	17,86	17,26	19,76	16,79			18,77	20,00	19,40	22,77	
	Índice: 6/1%	3,26	3,08	3,35	3,70	3,02			3,53	3,57	3,31	3,01	

Segundo Metatarsiano

	LEZETXIKI	Va	Va	VI							
	Elemento	16b-630	16b-630	5a-630	5b-615	7b-559	8c-730	1b-630	4b-610	1b-630	1c-615
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	L	63,96	63,60	65,80	74,67			66,93	62,51	73,39	75,99
	Dt ep pr	15,47	14,92	13,06	19,39	15,28	12,34	16,32	15,03	15,57	17,17
	D a-p ep pr	26,13	26,85		29,40	27,10	21,89	25,69	26,86	28,04	31,64
	Dt diáf	13,70	13,38	12,54	17,87	13,90		15,41	13,97	14,08	15,48
	D a-p diáf										
	Dt epdist	22,25	22,13	19,25	26,18			22,19	21,38	22,26	23,93
	Índice: 6/1%	3,47	3,47	2,92	3,50			3,31	3,42	3,03	3,14

Tercer Metatarsiano

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI
	Elemento	18b-580	12b-630	2b-515	7c-420	7b-530	5a-630	5b-600	5a-570	5a-620
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	72,89			77,69	68,93	74,06	72,33	68,05	
	Dt ep pr	20,89	18,46	22,03	18,59	18,33	19,62	19,33	15,26	19,36
	D a-p ep pr	28,59	30,68	30,57	32,22	28,79	29,92	30,57	26,91	
	Dt diáf	14,23	15,15	15,24	14,47	13,74	14,99	14,33	14,15	14,39
	D a-p diáf									

	Dt epdist	21,37			21,81	20,16	20,52	23,31	22,41	
	Índice: 6/1%	2,93			2,80	2,92	2,77	3,22	3,29	

	LEZETXIKI	VI						
	Elemento	5a-630	7b-562	6b-700	1b-630	1c-625	1c-615	5a-620
	Edad	ad						
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L			75,29	76,11	73,64	84,53	
	Dt ep pr	17,26	18,88	18,73	21,67	20,31	22,61	19,36
	D a-p ep pr	27,96	29,76	30,12	30,62	30,59	35,01	
	Dt diáf	12,45		14,86	17,42	14,28	16,23	14,39
	D a-p diáf							
	Dt epdist			22,06	22,45	20,47	25,65	
	Índice: 6/1%			2,93	2,94	2,77	3,03	

Cuarto Metatarsiano

	LEZETXIKI	IIIa	IIIa	IV	IV	IV	IV	Va	Va	Va	Va	VI
	Elemento	2b-260	18c-500	5c-395	18b-580	12a-503	16c-600	4c-520	4c-530	10c-610	1b-505	5a-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	89,53						77,72	76,66	83,79		80,24
	Dt ep pr	16,56			21,07	24,69		15,30	15,15	16,89	18,88	14,46
	D a-p ep pr	30,43					30,21	26,59	27,11	29,27	26,25	29,35
	Dt diáf	16,83	14,61	17,36	15,28	18,91		16,98	15,23	15,07	17,27	14,73
	D a-p diáf											
	Dt epdist	25,50	13,90		21,90			21,51	21,39	24,04		21,88
	Índice: 6/1%	2,84						2,76	2,79	2,86		2,72

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	
	Elemento	3c-560	3a-635	5b-630	10c-710	1b-640	8b-670	1c-615	5a-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin
	L	83,06	82,11	86,54	91,19	77,27	95,77	91,19	80,24
	Dt ep pr		16,66	18,62	18,25		20,15	19,40	14,46
	D a-p ep pr		28,42	32,26	30,26	26,75	34,31	33,08	29,35
	Dt diáf	16,21	14,03	16,69	16,74		17,43	17,43	14,73
	D a-p diáf								
	Dt epdist	24,31	22,35	24,12	25,27		27,58	25,34	21,88
	Índice: 6/1%	2,92	2,72	2,78	2,77		2,87	2,77	2,72

Quinto Metatarsiano

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI		
	Elemento	¿	16b-640	2b-515	6c-570	4c-590	5a-630	5b-570	5a-660	5v-570	1b-640	1a-640	1b-640	
	Edad	¿	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext	dext	
MEDIDAS	L	85,08	84,68			86,72	82,17	78,64	90,48	91,41	96,98		91,64	
	Dt ep pr	30,54	31,86	26,26	30,06	31,68	26,87	28,07	35,50	30,42	36,88	27,97	32,96	
	D a-p ep pr	28,82	30,28		26,91	28,69	28,30		34,10			34,33	26,89	31,31
	Dt diáf	17,17	16,63	17,15	15,28	13,87	12,40	14,18	14,94	13,44	17,12	12,47	15,34	
	D a-p diáf													
	Dt epdist	28,14	27,59			23,84	23,92	22,89	22,88	22,49	26,51		25,41	
	Índice: 6/1%	3,30	3,25			2,74	2,91	2,91	2,52	2,46	2,73		2,77	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	8b-690	1c-615	8c-720	1c-615
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	L	78,09	97,36	87,01	94,53
	Dt ep pr	25,44	34,89	32,97	33,72
	D a-p ep pr	30,05	38,99	32,15	37,01
	Dt diáf	13,64	16,10	15,03	16,22
	D a-p diáf				
	Dt epdist	22,36	27,26	24,55	29,49
	Índice: 6/1%	2,86	2,79	2,82	3,11

2.3.9 Falanges

Primera falange

	LEZETXIKI	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IV	IV	IV	Va	Va	Va	Va
	Elemento	12b-480	14a-510	2b-¿	18a-510	5c-385	7c-350	14c-580	7b-460	8b-650	12a-550	16a-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	35,69	34,68				38,23	35,14	49,00	31,30	44,54	49,23
	Dt ep pr	18,89	17,34					20,36	27,15	23,63	21,42	22,14
	Da-p ep pr	15,25	14,13					13,96	21,13	18,76	17,49	18,31
	Dt diáf	12,51	11,12		11,06	13,91		12,65	18,91	15,94	13,92	19,51
	D ep dist	15,29	13,55	16,47	13,96	14,20		15,15	21,54	17,82	16,61	17,91

	LEZETXIKI	Va	Va	Vb	VI							
	Elemento	6a-530	10c-580	2b-560	3b-610	5a-520	5a-610	7a-605	5c-545	5b-615	5v-590	7a-563
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
MEDIDA	L	38,41	45,56	47,90	42,33	47,29	42,39	29,96	30,51		51,17	43,88
	Dt ep pr	22,13		26,04	24,11	28,34	24,22	20,03	18,72	15,65	31,35	24,07
	Da-p ep pr	16,27		19,66	17,14	17,91	18,16	13,99	14,67		22,97	17,54
	Dt diáf	15,12	15,55	17,30	14,78	18,04	16,47	11,92	13,54	11,58	20,34	15,56
	D ep dist	17,71		20,66	16,83	19,54	18,57	13,69		13,45	22,89	17,12

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI						
	Elemento	3a-635	3a-635	7b-590	3a-600	7a-605	7b-605	10c-710	5v-570	5a-590	3c-590	1b-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
MEDIDA	L	42,33	41,13	40,82	47,14	39,09	39,97		42,00			50,42
	Dt ep pr	23,28		20,56	24,42	23,13	22,73	21,82	22,95		20,85	28,94
	Da-p ep pr	16,81	15,21	14,58	17,93		15,27	16,61	16,24		13,38	21,16
	Dt diáf	13,64	13,96	12,76	14,96	14,15	14,57		13,75	16,59	13,05	19,28
	D ep dist	16,22	16,46	15,20	17,25	15,84	16,89	14,01	16,09			22,88

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI						
	Elemento	1a-640	1c-615	1c-615	1c-590	6c-715	1c-615	10c-710	1b-640	1c-640	
	Edad	ad	ad	ad	ad						
MEDIDA	L	37,20	47,58	40,83	47,45	38,95		41,03	48,93	44,93	
	Dt ep pr	20,52	26,94	23,47	27,91	26,99		20,53	29,25	25,53	
	Da-p ep pr	14,45	21,38	17,37	20,11	16,73	21,11	16,14	23,47	19,10	
	Dt diáf	13,24	16,80	14,81	17,11	14,74		13,19	19,13	15,43	
	D ep dist	14,64	20,26	16,75	19,92	17,93		15,30	21,71	17,35	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	18b-780	8c-915	¿b-660	1b-630	1b-630	1a-640	1c-625	4a-650	8c-720	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	38,07	44,75	48,29	51,28	42,06	38,44	39,46	41,93	43,57	
	Dt ep pr	22,01			28,95	25,07	22,21	22,13		22,65	
	Da-p ep pr	15,01		16,14		15,72	16,20	15,90		17,78	
	Dt diáf	13,10		18,56	18,60	14,87	13,54	14,43	14,46	15,32	
	D ep dist	16,78	18,87	21,41	20,66	16,95	16,19	16,89	15,76	16,75	

	LEZETXIKI	VI	VI								
	Elemento	6b-700	1b-630	1c-625	1b-615	1c-615	1b-615	8c-720	1b-630	8c-720	
	Edad	ad	ad								
MEDIDA	L	41,62		44,04	35,38	41,71	42,95	33,76	34,36		
	Dt ep pr	19,86	25,92	27,59	21,90	23,94	25,44	12,09	18,95		
	Da-p ep pr	15,85	18,83	19,65	17,75	17,76	19,82		14,19		
	Dt diáf	12,75		16,55	15,19	15,40	16,63		13,09	13,95	
	D ep dist	14,61		18,50	15,22	18,54	18,50		14,65		

Segunda falange

	LEZETXIKI	IV	IV	VI								
	Elemento	16c-520	7c-355	1b-620	7b-535	7b-582	7b-562	5b-580	1b-630	7b-549	3b-630	1c-615
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L		28,33	26,99		26,67	32,43	34,34		27,99	24,80	34,80
	Dt ep pr	19,01	19,49	21,69	19,78	17,15	19,23	21,22			16,04	24,75
	Da-p ep pr	15,78	14,76	16,01	16,13	14,00	14,54	17,00	19,71	13,08	12,58	19,08
	Dt diáf		14,46	15,52		12,05	14,20	15,20			11,04	17,73
	D ep dist		16,78	17,40		14,04	15,56	17,92			13,30	19,88

	LEZETXIKI	VI
	Elemento	3c-560
	Edad	ad
MEDIDA	L	23,89
	Dt ep pr	18,13
	Da-p ep pr	14,14
	Dt diáf	12,43
	D ep dist	13,63

Tercera falange

	LEZETXIKI	IV	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	10b-520	1c-615	5a-650	2b-650	5a-600	5a-610	10c-710	18b-780	3a-560	7b-557	3c-590	¿
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	21,34	31,60	27,09	26,03	30,01	31,85	30,32	29,08	27,22	25,07	32,18	24,20
	L			35,34	36,72		42,85		43,50		35,76		35,07

2.4 Dentición

2.4.1 Incisivos

I¹

	LEZETXIKI	IV	VI	VI	VI	VI							
	Elemento	4b-570	7b-630	3a-660	3b-570	7b-535							
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.		dext	dext									
	Desgaste	II	II	II	IV	V							
M	Dt	10,76	10,83	9,97	9,30	8,58							
	Da-p	11,19	11,59	11,53	11,00	10,19							

I₁

	LEZETXIKI	IIIb	IIIb	Va	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	5b-353	14d-500	4c-530	6c-600	8c-720	1b-640	7b-545	5a-615	18b-780	7b-620	7a-595	6b-700	5b-582
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.													
	Desgaste	III	VI	V	VI	V	V	V	V	II	IV	IV	V	VI
M	Dt	6,27	6,03	5,29	6,48	5,75	5,70	6,94	5,83	6,62	7,72	8,02	6,24	5,36
	Da-p	9,79	8,19	9,20	10,04	7,42	8,48	11,52	8,95	9,68	12,54	9,93	11,13	8,88

I²

	LEZETXIKI	IV	VI	VI									
	Elemento	10a-510	5a-620	7a-575									
	Edad	ad	ad	ad									
	Lat.												
	Desgaste	III	IV	V									
M	Dt	12,19	10,42	11,33									
	Da-p	14,30	12,40	12,73									

I₂

	LEZETXIKI	II	IIIb	IIIb	IV	IV	Va	Va	Vb	VI	VI	VI	VI
	Elemento	5b.8	¿	8a-445	10a-510	8c-415	7b-470	14v-660	6b-640	14v-723	1c-630	7b-584	14v-750
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.												
	Desgaste	III	III	III	II	V	VI	V	VI	II	III	V	IV
M	Dt	10,41	8,91	10,25	9,63	7,78	10,66	10,02	9,45	10,00	8,76	8,58	7,51
	Da-p	12,60	10,27	13,15	11,91	9,28		13,56	11,04	12,13	11,33	11,05	10,50

	LEZETXIKI	VI											
	Elemento	5a-595	1a-640	1c-630	5a-571	5c-545	7c-575	3c-590	7b-600				
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad				
	Lat.												
	Desgaste	II	VI	III	II		V	V	III				
M	Dt	9,46	9,30	8,86	9,53	10,30	9,95	8,83	8,17				
	Da-p	11,41	10,82	11,65	11,39		11,24	9,40	9,00				

I³

	LEZETXIKI	II	IIIb	IV	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Vb
	Elemento	3a-45	18a-510	14a-570	4c-505	18v-650	12a-550	5h-515	3b.7-480	12b-580	6b-640
	Edad	ad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	Sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	II	V		VI	IV	III	VI	IV	V	VI
M	Dt	12,51	11,57	14,17	14,35	13,34	17,77	15,53	14,94	15,68	
	Da-p	10,79	11,67	16,97	16,50	14,72	22,20				14,56

	LEZETXIKI	Vb	Vb	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	7c-500	4b-600	2b.6-515	2b.5-525	5b-630	5a-¿	5v-530	1c-500	3a-600	1c-630
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	sub	dext	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	VI	VI	VI	VI	II		IV	V	IV	IV
M	Dt	15,87	16,40	12,42	14,13	14,34	13,02	15,87	15,61	16,57	16,75
	Da-p					16,26		16,28	17,02	17,49	16,79

	LEZETXIKI	VI	VI								
	Elemento	7b-560	5a-620	3a-600	7b-548	1c-640	7b-535	7b-575	1a-640	10c-710	1b-640
	Edad	sub	ad	ad							
	Lat.	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	II	IV	V	II	I	V	IV	V	IV	IV
M	Dt	15,59	10,61	16,15	12,49	11,33	15,50	15,58	13,84	14,90	14,54
	Da-p	14,54	12,13		12,18	14,11	15,14	16,56	15,89	15,96	15,54

I₃

	LEZETXIKI	IV	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	
	Elemento	3b-¿	4c-650	3a-635	18b-780	1c-630	7b-592	1a-640	7b-565	5b-570	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin	
	Desgaste	IV	V	IV	IV	III	II	V	V	V	
M	Dt	11,48	11,25	12,12	12,31	12,39	12,18	12,32	9,82		
	Da-p	12,54	11,99	12,43	12,77	12,33		12,18	10,41	12,46	

2.4.2 Caninos

Canino Inferior

	LEZETXIKI	II	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IIIb	IV	IV	IV	IV	V
	Elemento	10b-340	6d-420	16d-560	16g-500	16c-510	18a-520	1b-590	16a-580	14a-520	16a-585	¿
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	III	II	II	VI	III	II	III	IV	IV	IV	II
M	Dt	16,88	15,71	15,54	18,24	21,75	13,17	18,00	18,31	24,23	19,31	19,38
	Da-p	22,41	21,58	20,18	22,42	16,39	18,43	24,83	24,32	30,83	24,26	26,67

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Vb
	Elemento	¿	16b-630	4z-530	8a-550	14c-490	6a-520	12a-610	14b-630	12b-630	12a-570	4c-565
	Edad	¿	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext
	Desgaste		IV	III	IV	III	III	III	V	IV	VI	IV
	Dt	21,25	20,60	19,11	19,52	14,40	15,85	18,43	20,89	18,33	21,22	21,01
	Da-p		25,33	24,00		21,83	20,55	21,92		24,46		25,13

	LEZETXIKI	Vb	Vb	Vb	Vb	VI						
	Elemento	5c-540	12b-630	16b-750	16b-750	8b-670	8b-725	6c-665	7b-582	1b-600	5b-650	8c-720
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	juv	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	III	II	V	V	V	VI	VI	III	III	II	V
	Dt	16,81	17,77	16,64	16,78	20,25	21,70	21,08	6,05	20,26	19,25	19,10
	Da-p	22,81	22,13	22,14	22,46	27,53	27,03		8,60	27,63	27,81	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI							
	Elemento	1c-615	1b-640	5a-570	5a-595	5a-615	1a-640	3a-600	18b-770	18b-765	1a-640
	Edad	ad	ad	ad							
	Lat.	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	III	III	IV	V	II	IV		V	V	IV
	Dt	15,16	14,53	17,55	14,87	21,22	14,70	15,22	22,16		15,00

Da-p	20,23	19,29	23,90	20,04	29,22	21,09	19,63	25,34	26,51	21,04
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Canino Superior

	LEZETXIKI	IIIb	Va	Va	Va	Vb	Vb	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI
	Elemento	6d-400	¿	¿	5c-435	14b-690	3a.5-510	16a-735	7a-500	5a-800	5a-800	1b-615	7b-565
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext
	Desgaste	II				IV	VI	IV	III	II	II	III	III
M	Dt	16,16	21,37	23,66	20,92	16,11	16,06	16,25	20,10	19,14	19,01	21,34	20,44
	Da-p	21,66			23,61	20,52	19,65	20,55	24,35	24,70	24,32		26,41

	LEZETXIKI	VI	VI	VI
	Elemento	¿	3a-600	1b-630
	Edad	ad	sub	ad
	Lat.	dext	sin	sin
	Desgaste		I	
M	Dt	19,47	17,21	19,48
	Da-p		21,61	

2.4.3 Premolares

P³

	LEZETXIKI	II	II
	Elemento	7b-120	7b-120
	Edad	ad	ad
	Lat.		
	Desgaste	III	III
MEDIDA	L	5,89	8,30
	A	5,16	5,87
	Alt		
	Índices: 2/1%		
	Ind: 3/1%		

P₄

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	Va	Vb	Vb	VI
	Elemento	14a-537	6b-565	¿	16a-583	12b-630	16b-750	16b-750	8b-725
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	III	III	IV	III	IV	III	III	V
MEDIDAS	L	17,23	16,02	16,31	15,10	16,52	17,01	16,66	16,44
	A	11,76	10,42	10,69	11,00	10,13	10,36	10,60	11,31
	Alt protoc	10,64	8,86	8,35	9,08		9,43	9,15	
	Alt parac	7,56	5,53	6,22	5,83	5,34	6,34	6,32	
	Índ: 2/1%	6,82	6,50	6,55	7,28	6,13	6,09	6,36	6,87
	Ind: 3/1%	6,17	5,53	5,11	6,01		5,54	5,49	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI							
	Elemento	7b-557	5b-615	5b-555	5b-683	5a-615	1a-640	1c-615	18b-770	18b-765	1a-640
	Edad	ad	ad	ad							
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	IV	II	III	II	II	IV	II	IV	V	IV
MEDIDAS	L	17,07	16,30		14,48	16,24	14,65	12,88	15,30		14,07
	A	10,23	10,42	9,13	9,42	9,81	8,36	8,39	10,08	9,82	8,27
	Alt protoc							8,27	7,88		7,13
	Alt parac	6,03		4,88	7,34	10,58		4,58			
	Índ: 2/1%	5,99	6,39		6,04	6,04	5,70	6,51	6,58		5,87
	Ind: 3/1%							6,42	5,15		5,06

P⁴

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI
	Elemento	14b-660	14b-660	16a-650	4c-530	12b-630	4c-590	16a-700	5a-800	5a-800	¿	¿
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	V	V	V	V	V	V	V	III	III	V	V
MEDIDA	L	19,98	19,42	20,31	20,14	20,50	20,35	18,89	20,18	20,04	19,44	20,41
	A	16,76	15,89	16,65	15,78	18,52		17,63	13,39	13,78	17,68	16,48
	Alt	8,82	8,68			9,34			9,69	8,29	8,30	
	Índ: 2/1%	8,38	8,18	8,19	7,83	9,03		9,33	6,63	6,87	9,09	8,07
	Ind: 3/1%	4,41	4,46			4,55			4,80	4,13	4,26	

	LEZETXIKI	VI	VI
	Elemento	5a-615	1a-640
	Edad	sub	ad
	Lat.	dext	sin
	Desgaste	II	III
MEDIDA	L	16,23	15,41
	A	12,54	10,77
	Alt	8,17	6,49
	Índ: 2/1%	7,72	6,98
	Índ: 3/1%	5,03	4,21

2.4.4 Molares

M₁

	LEZETXIKI	II	II	II	IIIb	Va	Va	Va	Va	Va	Va
	Elemento	10a-570	7b.6	5d-190	4b-380	16a-585	7c-420	7a-470	12c-510	12c-610	7b-450
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	dext	sin	dext	¿	¿
	Desgaste	III	III	IV	III	VI	V	II	IV	V	V
MEDIDAS	L	30,96	30,99	28,52		27,98	28,70	30,28	27,05		
	L borde ext tríg	18,44	18,66	17,37				18,96	15,29		
	A tríg	11,53	11,74	11,51			12,73	11,68	11,01	11,50	15,35
	A tal	14,64	14,74	14,18	12,32	15,11	14,79	14,71			
	Alt protoc	12,81	12,30					11,21	14,38		
	Alt metac	7,96	8,32	7,85				9,14	6,54		
	Índ: 2/1%	5,95	6,02	6,09				6,26	5,65		
	Índ: 4/1%	4,72	4,75	4,97		5,40	5,15	4,85			
	Índ:4/3%	12,69	12,55	12,31			11,61	12,59			
	Índ: 5/1%	4,13	3,96					3,70	5,31		

LEZETXIKI	Vb	Vb	VI							
Elemento	16b-750	16b-750	7b-615	7b-575	5a-695	5a-640	1c-630	3a-600	1b-600	5b-562
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin	sin
Desgaste	VI	VI	III	III	V	III	V	V	III	V
L	28,59	28,94	26,99	27,00	26,54	30,31		26,61	28,04	28,63
L borde ext tríg	14,27		16,13	16,33	16,93	12,78		16,28	17,64	18,78
A tríg	10,73	10,19	9,36	9,59	10,54	14,99		11,35	10,36	10,50
A tal			12,43	12,70	13,26	19,05	14,14	14,03	13,20	14,07
Alt protoc			10,41	10,95		12,02			10,20	
Alt metac			7,04	7,43		6,94			8,26	
Índ: 2/1%	4,99		5,97	6,04	6,37	4,15		6,11	6,29	6,55
Índ: 4/1%			4,60	4,70	4,99	6,28		5,27	4,70	4,91
Índ:4/3%			13,27	13,24	12,58	12,70		12,36	12,74	13,40
Índ: 5/1%			3,85	4,05		3,96			3,63	

LEZETXIKI	VI	VI						
Elemento	8c-708	5b-590	1b-680	7b-605	5a-615	1a-640	16b-760	1a-640
Edad	ad	ad						
Lat.	dext	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin
Desgaste	III	IV	IV	III	IV	VI	V	VI
L	29,86	29,53		29,04	28,16	27,69	27,45	26,97
L borde ext tríg	18,85	18,02		17,96	19,17	17,96	18,24	
A tríg	11,15	10,51		12,58	11,59	10,81	11,60	9,92
A tal	14,04	13,09	12,21	14,47	14,60	12,82	13,05	11,32
Alt protoc	10,53	10,32		11,71				
Alt metac	7,88	7,13		8,40				
Índ: 2/1%	6,31	6,10		6,18	6,80	6,48	6,64	
Índ: 4/1%	4,70	4,43		4,98	5,18	4,62	4,75	4,19
Índ:4/3%				11,50	12,59	11,85	11,25	11,41
Índ: 5/1%	3,52	3,49		4,03				

M¹

	LEZETXIKI	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI
	Elemento	14b-660	14b-660	16a-650	2c-580	12b-630	16b-630	2c.4-456	16a-700	5a-800	5a-800	1b-680
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	V	V	VI	V	V	V	IV	VI	VI	IV	III
MEDIDAS	L	26,71	26,67	26,35	30,45	26,62	27,86		26,99		28,91	27,14
	L ext tríg	11,99	13,63	13,05	14,24		13,93		12,14			12,39
	Al tríg	18,91	19,14		21,00	19,39	18,70		19,62		20,39	17,89
	A talón	20,03	18,05		21,17	20,87	19,76		19,59		19,24	16,83
	A estr centr	18,17	20,26		20,55	19,64	18,81	15,72			18,65	18,62
	Alt parac	9,09	8,69					10,01		10,13	10,71	9,81
	Índ: 2/1%	4,48	5,11	4,95	4,67		5,00		4,49			4,56
	Índ: 4/3%	10,59	9,43		10,08	10,76	10,56		9,98		6,65	9,40
	Índ: 6/1%	3,40	3,25								3,70	3,61

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	Elemento	1b-640	¿	¿	7b-560	1a-640	1b-630	7b-560	5c-570
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lat.	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	V	V	V	II	IV	IV	I	¿
MEDIDAS	L	23,82	29,97	30,24	27,10	22,92	22,78	28,43	26,83
	L ext tríg	12,08			13,45	11,91	10,69	13,01	
	Al tríg	17,87	21,33	21,45	19,44	15,90	15,16	18,31	17,18
	A talón	17,66	22,14	22,15	19,03	16,04	16,19	19,01	
	A estr centr	17,87	22,23	21,51	19,00	15,40	15,01		
	Alt parac				10,88	7,68	7,37		
	Índ: 2/1%	5,07			4,96	5,19	4,69	4,57	
	Índ: 4/3%	9,88	10,37	10,32	9,78	10,08	10,67	10,38	
	Índ: 6/1%				4,01	3,35	3,23		

M₂

	LEZETXIKI	IV	IV	IV	IV	IV	Va	Va	Va	Va	Vb	Vb
	Elemento	5b-385	14a-545	14a-520	14a-537	16a-585	16a-585	8a-570	7c-470	12a-570	6c-600	4b-600
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	V	V	IV	IV	V	V	III	V	VI	V	V
MEDIDAS	L	28,32	32,81	33,28	32,55	31,21	29,62	28,45	33,11	29,49	30,00	
	L borde ext tal	14,95		15,35	14,92	16,30		12,97			13,64	
	A tríg	16,99		18,80	19,33	19,92	18,72	17,54		16,46		
	A tal	18,64		19,30	20,58	21,08		18,36		17,64	18,97	20,46
	A estr central	16,38		16,43	16,88	19,36		15,42		20,85	16,97	
	Alt prote							9,46				
	Alt metac							9,00				
	Índ: 2/1%	5,27		4,61	4,58	5,22		4,55			4,54	
	Índ: 4/1%	6,58		5,79	6,32	6,75		6,45		5,98	6,32	
Índ: 3/4%	9,11		9,74	9,39	9,44		10,46		10,71			
Índ: 6/1%							3,32					

	LEZETXIKI	Vb	Vb	VI								
	Elemento	16b-750	16b-750	8b-725	1b-685	7b-562	5b-615	1b-630	3b-700	3b-590	5a-615	1a-640
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	VI	V	VI	V	III	II	II	II	V	IV	V
MEDIDAS	L	28,10	29,42	29,83	27,18		30,44	26,54	32,46	28,29	28,60	26,85
	L borde ext tal	14,23	14,37		12,59		14,33	12,43	16,78	15,47	13,71	13,37
	A tríg		18,16	17,76	17,66	16,97	17,59	16,06	19,22	16,61	17,20	15,73
	A tal	15,78	17,92	18,56	16,87		17,79	16,10	19,70	16,70	17,92	16,35
	A estr central	14,80	17,14	16,36	15,69		15,95	14,00	16,76	15,32	15,18	14,74
	Alt prote						10,68	8,24	12,51			
	Alt metac						8,84	8,49	11,67		8,58	
	Índ: 2/1%	5,06	4,88		4,63		4,70	4,68	5,16	5,46	4,79	4,97
	Índ: 4/1%		6,09	6,22	6,20		5,84	6,06	6,06	5,90	6,26	6,08
Índ: 3/4%		9,86	10,45	9,55		10,11	10,02	10,24	10,05	10,41	10,39	
Índ: 6/1%						3,50	3,10	3,85		3,00		

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI
Elemento	16b-760	18b-770	18b-765	1a-640	
Edad	ad	ad	ad	ad	
Lat.	sin	dext	sin	sin	
Desgaste	IV	V	V	V	
L	27,71	32,68	32,68	26,46	
L borde ext tal	15,80	9,86	15,52	9,86	
A tríg	18,91	16,13	19,16	16,13	
A tal	20,12	16,19	20,21	16,19	
A estr central		14,84	19,40	14,84	
Alt prote					
Alt metac					
Índ: 2/1%	5,70	3,01	4,74	3,72	
Índ: 4/1%	7,26	4,94	6,18	6,11	
Índ: 3/4%	10,63	10,03	10,54	10,03	
Índ: 6/1%					

M²

	LEZETXIKI	IV	Va	Va	Va	Va	Va	Va	VI	VI	VI	VI
Elemento	18a-520	14b-660	14b-660	14b-660	¿	16a-650	12b-630	16a-700	5a-800	5a-800	1b-680	1b-640
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext
Desgaste	V	V	V	V	VI	VI	VI	IV	IV	IV	III	V
L	43,78	39,97	39,82		43,10	45,82	44,86		42,19	45,81	42,25	
L parac	16,86	13,32	14,38		15,33	16,05	15,70		15,03	16,45	16,45	
L metac	12,33	12,11	10,38	16,73	16,30	14,60	11,44	10,34	10,44	13,58	13,58	
A tríg	23,11	22,38	22,29	21,73		22,83	23,93		22,71	21,63	21,23	
Índ: 2/1%	3,85	3,33	3,61		3,55	3,50	3,49		3,56	3,59	3,89	
Índ: 4/1%	5,27	5,59	5,59			4,98	5,33		5,38	4,72	5,02	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
Elemento	1b-640	¿	¿	1b-640	6b-625	1a-640	7c-560	5b-650	7b-620	7b-615	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub
Lat.	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext	
Desgaste	V	V	V	IV	IV	V	III	II	II	II	
L	41,93	48,79	49,73	37,57	42,21	38,18	44,94	45,44			
L parac	14,77	16,97	16,81	14,09	16,02	13,50	15,13	15,74	15,67	13,63	
L metac	11,07	11,80	12,29	10,97	12,43	9,50	10,39	8,86		11,14	
A tríg	20,42	23,90	23,94	18,98	21,23	17,96	21,18	18,66	22,78	21,70	
Índ: 2/1%	3,52	3,47	3,38	3,75	3,79	3,53	3,36	3,46			
Índ: 4/1%	4,87	4,89	4,81	5,05	5,02	4,70	4,71	4,10			

M₃

	LEZETXIKI	IIIb	IV	IV	IV	Va	Va	Va	Va	Va	Va
Elemento	¿	4b-530	16c-565	14a-537	¿	¿	6c-580	14a-640	12a-570	6c-600	
Edad	¿	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lat.	¿	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext	Dext	
Desgaste	III	III	V	IV	V	V	IV	V	IV	V	
L	27,14	30,74	25,52	30,23		28,45	27,14	28,08	29,98	29,29	
A tríg	19,38	21,02	20,25	20,93	16,76	20,39	20,88		20,43		
A tal	18,04	21,75	19,44	19,68		20,44	18,81	18,75	21,22	17,89	
Índ: 2/1%	7,14	6,83	7,93	6,92		7,16	7,69		6,81		

	LEZETXIKI	Vb	Vb	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
Elemento	16b-750	16b-750	8b-725	3a-600	1c-615	10c-710	4c-650	¿	1c-630	1a-640	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	
Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	
Desgaste	V	V	V	III	IV	II	V	IV	III	VI	
L	27,29	26,62	29,62	24,23	25,30	24,89	24,44	23,51	20,66	24,96	
A tríg	17,12	19,02	19,48	16,29	16,06	18,41	17,19	18,51	15,36	16,94	
A tal	20,51	20,97	19,78	15,65	17,45	15,97	13,94	15,80	13,05	15,92	
Índ: 2/1%	6,27	7,14	6,57	6,72	6,34	7,39	7,03	7,87	7,43	6,78	

	LEZETXIKI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
Elemento	3b-640	7b-580	10c-710	5a-615	1a-640	16b-760	18b-770	18b-765	1a-640	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lat.	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	
Desgaste	III	IV	V	III	IV	IV	IV	V	IV	
L	28,23	24,88	26,72	26,58	25,06	27,83	29,05	30,16	23,76	
A tríg	18,60	18,87		19,30	17,40	18,15	21,14	21,40	17,33	
A tal	18,92	15,84			16,30	18,00	20,22	19,68	17,09	

	Índ: 2/1%	6,58	7,58		7,56	6,94	6,52	7,27	7,09	7,29
--	-----------	------	------	--	------	------	------	------	------	------

3-Ursus spelaeus, Astigarragako Koba

3.1 Elementos craneales

3.1.1 Mandíbula

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	II	III	IV	II	II	II	IV	IV
	Elemento	10K.94	10K.198	10K.309	10L.206	11K.166	11K.303	11L.200	11L.246	11L.284.
	Edad	sub	ad	sub	ad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext	dext	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁									
	L diastema	16,21		15,98						
	Alt P ₄	43,04		37,78				37,01	53,80	
	AltM ₁	36,36		35,31				36,73	52,98	
	AltM ₃		43,66						63,28	
	G P ₄ y M ₁	16,85		18,19				18,57	25,18	
	G M ₂ y M ₃	25,48		22,47					28,58	
	Dist alv C-tal. M ₃	107,77		103,87					151,18	
	L P ₄ y M ₃			89,67						
	L P ₄									
	L molares	78,79		74,19					87,04	
	A cóndilo				51,14		64,08			55,54
	Dv cóndilo				24,57	25,36	24,18			23,33
	Dt C	18,17								
	Alt rama			90,74						
Índice: 2/1%										
Índice: 3/1%										
Índice: 13/12%					4,80		3,77			4,20

3.1.3 Atlas

ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	IV	IV	IV
Elemento	10L.307	10L.315	11L.135	11L.226	11L.257
Edad	ad	ad	ad	ad	ad
A alas					
L ant-post máx					
Long arco dorsal	33,11	25,54	27,41	28,78	24,23
A art caudal		79,48	68,40	69,53	70,61
D d-v cuerpo		38,92	55,43	56,32	55,38

3.1.4 Axis

ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	III	IV
Elemento	10k.346	10L.236	11L.262
Edad	sub	sub	Ad
Alt		62,59	90,37
L			73,68
A art cr	69,25	64,65	67,08
A art post			40,63

3.2 Elementos apendiculares superiores

3.2.1 Escápula

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10L.286	10L.289	11K.270	11K.302
	Edad	ad	ad	ad	sub
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L				
	L espina				258,77
	Anch máx				
	Anch máx fosa sup- espin				
	Anch cuello				
	D ant-post cav glen	40,94	76,52	62,28	
	D antero-post ep art	84,10	92,59	78,17	
	Dt cav glen		52,96	41,78	
	A Acromion		45,06	36,44	42,88

3.2.2 Húmero

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	III	IV	II	IV	IV
	Elemento	10L.180	10L.182	10L.231	10L.305	11K.203	11K.244	11K.267
	Edad	juv	Sub	ad	sub	neo	ad	Neo
	Lateralidad	sin	Sin	sin	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L							
	D a-p máx cab							
	D a-p máx ep pr							
	Dt máx cab							
	Dt máx ep pr							
	A mín diáf	15,76		37,19		10,71	41,40	5,62
	Dt máx ep dis		50,70	109,89	55,25		118,46	
	D inf tróclea			74,88			83,29	
	Dt sup tróclea			76,26			86,22	
	L Gran Trocanter							
Índice: 7/1%								

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	IV	II	II	IV	IV
	Elemento	11K.296	11L.136	11L.155	11L.169	11L.205	11L.228	11L.264
	Edad	neo	sub	sub	sub	ad	sub	sub
	Lateralidad		dext	dext	dext	sin	sin	sin
MEDIDAS	L							
	D a-p máx cab						67,70	
	D a-p máx ep pr						77,01	
	Dt máx cab						58,71	
	Dt máx ep pr						68,06	
	A mín diáf	6,30	16,68	35,06	15,79	12,87		16,28
	Dt máx ep dis							
	D inf tróclea							
	Dt sup tróclea							
	L Gran Trocanter						59,99	
Índice: 7/1%								

3.2.3 Ulna

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	II	III	IV	II	IV	IV	IV
	Elemento	10K.352	10L.178	10L.230	11K.269	11L.152	11L.248	11L.250	11L.266
	Edad	ad	juv	ad	ad	ad	ad	ad	sub
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin	sin	sin	dext	Dext
MEDIDAS	L				306,66				
	D a-p máx oloc				60,86				
	Dt máx oloc				33,10				
	D a-p mín diáf		16,17		33,09		36,80	31,16	19,05
	Dt cav sigm		27,09		55,49	60,84			
	D a-p apóf estil	40,30		47,41	46,44		45,94		
	Índice: 6/1%				1,51				

3.2.4 Radio

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	II	III	III	III	III	III	III
	Elemento	10K.1	10K.188	10K.308	10K.310	10K.315	10K.318	10K.336	10K.338
	Edad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext		dext	dext	sin		sin
MEDIDAS	L								
	D a-p cab					34,73			
	D a-p cuello					24,97	19,46		
	Dt cab								
	D a-p diáf		18,00	20,23	33,52			45,32	
	D a-p ep dist	62,32							47,54
	Dt ep dist	36,61							33,25
	Índice: 7/1%								

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	IV	I	IV	IV	IV
	Elemento	10K.339	10L.297	10L.299	10L.306	10L.355	10L.356
	Edad	ad	juv	sub	sub	ad	Ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	Sin
MEDIDAS	L						
	D a-p cab	42,18					49,82
	D a-p cuello	26,61	22,35	29,83	16,78	26,19	31,82
	Dt cab						
	D a-p diáf		18,40	25,89	13,15		
	D a-p ep dist						
	Dt ep dist						
	Índice: 7/1%						

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	IV	II	II	II	II
	Elemento	11K.245	11K.248	11L.322	11L.151	11L.164	11L.173	11L.175
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	Sub	sub
	Lateralidad	dext		dext	dext			
MEDIDAS	L	304,50						
	D a-p cab	55,17		38,60				20,41
	D a-p cuello	35,49		29,11	26,59			
	Dt cab	41,53						
	D a-p diáf	37,87	28,83		20,28	6,06	11,98	
	D a-p ep dist	79,30					32,64	
	Dt ep dist	49,96					24,32	
	Índice: 7/1%	1,64						

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV	IV	IV
	Elemento	11L.204	11L.245	11L.249	11L.258
	Edad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin		dext	sin
MEDIDAS	L				
	D a-p cab			47,20	58,06
	D a-p cuello	16,28	40,25	25,53	31,51
	Dt cab			35,36	44,92
	D a-p diáf	11,71		29,92	
	D a-p ep dist				
	Dt ep dist				
	Índice: 7/1%				

3.2.5 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	IV	IV	II
	Elemento	10L.257	10L.338	11K.255	11L.148
	Edad	ad	sub	Ad	ad
	Lateralidad	sin		Dext	sin
MEDIDAS	L	58,94		64,73	61,37
	Dt ep pr	22,74		25,08	23,26
	D a-p ep pr	19,21		18,76	19,59
	Dt diáf	12,02	10,16	13,01	13,22
	D a-p diáf				
	Dt epdist	17,21	15,84	19,53	
	Índice: 6/1%				

Segundo metacarpiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II
	Elemento	10K.274	10K.290
	Edad	ad	Ad
	Lateralidad	sin	Dext
MEDIDAS	L		71,23
	Dt ep pr	10,11	14,28
	D a-p ep pr	14,73	23,23
	Dt diáf	9,61	11,64
	D a-p diáf		
	Dt epdist		18,16
	Índice: 6/1%		

Tercer metacarpiano

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	II	II	II	IV
	Elemento	10K.259	11K.188	11K.201	11L.158	11L.230
	Edad	ad	sub	juv	sub	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L	88,06			80,56	
	Dt ep pr	18,53	22,47		19,35	
	D a-p ep pr	25,67	31,68		28,36	
	Dt diáf	15,19	17,28	8,54	15,44	
	D a-p diáf					
	Dt epdist	22,31			24,41	
	Índice: 6/1%	2,53			3,03	

Cuarto metacarpiano

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	IV	IV
	Elemento	10L.191	10L.323	11L.315
	Edad	sub	sub	Ad
	Lateralidad	sin	dext	Dext
MEDIDAS	L			75,75
	Dt ep pr	16,93	21,18	18,71
	D a-p ep pr	25,40	32,06	29,51
	Dt diáf	12,82	18,71	14,19
	D a-p diáf			
	Dt epdist			23,51
	Índice: 6/1%			3,10

Quinto metacarpiano

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	III	III	III	IV	IV	IV
	Elemento	10K.296	10K.353	10K.369	10L.239	10L.298	11K.202	11L.229
	Edad	ad	ad	Ad	ad	ad	juv	ad
	Lateralidad	dext	sin	Dext	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	L	75,76	76,43	81,66	78,33	92,56		79,34
	Dt ep pr	28,17	25,69	30,49	33,50	32,47		29,97
	D a-p ep pr	26,38	30,47	34,00	38,43	41,89		32,84
	Dt diáf	17,76	15,03	19,38	19,41	20,56	9,01	27,73
	D a-p diáf							
	Dt epdist	26,98	25,88	28,40	31,54	31,55		
	Índice: 6/1%	3,56	3,38	3,47	4,02	3,40		

3.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	III	II	IV	IV
	Elemento	10K.237	10K.311	10L.203	11K.321	11L.268
	Edad	ad	ad	Ad	ad	Ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin	Sin
ME	Dt	53,66	49,81	44,54	48,81	50,84
	D a-p			45,53	52,20	53,35
	Dv	28,71	27,23	27,09		30,81

Pisiforme

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	V	II	IV
	Elemento	10K.210	10L.388	11L.182	11L.239
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin
ME	Dt			29,24	27,57
	D a-p	41,96	40,00	44,37	44,69
	Dv	25,71	27,24	21,14	24,43

Hueso Magno

	ASTIGARRAGAKO KOB EA	II	IV	IV
	Elemento	10K.301	11K.285	11L.288
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext		dext
ME	Dt	24,13	16,93	27,91
	D a-p	31,97	27,21	35,12
	Dv	28,38	22,54	29,61

Ganchudo

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III	IV	IV	IV
	Elemento	10K.297	10L.261	10L.321	10L.331	11K.259
	Edad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	dext
ME	Dt	35,32	39,93	46,99	42,13	35,36
	D a-p	28,71	25,89	31,87	31,98	26,16
	Dv	31,81	30,23	35,17	38,75	29,05

3.2.7 Sesamoideo

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV
	Elemento	11K.198	11K.326
M	La-p	21,51	21,92
	Dt	10,80	10,89
	Dv		

3.3 Elementos apendiculares inferiores

3.3.1 Cintura pelviana

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	II	IV	II
	Elemento	10K.312	10L.134	10L.294	11L.143
	Edad	Ad	juv	sub	sub
	Lateralidad	Dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	L				
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot				
	L sínfisis pubiana				
	D max rama desc pubis				
	Da-p agujero obturador				
	D a-p cav cotil	65,83			
	Dt cav cotil	56,53	42,13		
	Dt cuerpo ilion				
Dt rama hor pubis		25,70	33,02	27,66	

3.3.2 Fémur

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	II	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10K.136	10L.177	10L.184	11K.167	11K.274	11L.252	11L.306	11L.307
	Edad	sub	ad	sub	ad	ad	sub	ad	sub
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext		dext	dext	sin
MEDIDAS	L								
	L int-trocanter							84,33	
	L cuello							76,44	50,81
	Dt máx ep pr							112,55	
	Dt cab				47,92	44,34		52,18	
	Dt ep distal								
	Dt diáf	24,08	38,42					39,09	30,74
	Dt cóndilos				64,69		108,07		
	Índice: 6/1%								

3.3.3 Rótula

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	II
	Elemento	10L.328	11L.144
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	Dext
ME	D v		60,98
	Dt	47,18	38,71
	D a-p	33,68	25,19

3.3.4 Tibia

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	III	IV	IV	II	II	IV	IV
	Elemento	10L.232	10L.260	11k.275	11L.142	11L.168	11L.202	11L.236	11L.247
	Edad	juv	neo	sub	sub	sub	sub	sub	Sub
	Lateralidad	dext		sin		sin	sin	dext	Sin
MEDIDAS	L								
	Dist tub espin								
	D a-p ep prox			28,01					
	Dt diáf	20,93	11,98	17,67	25,22	16,73	12,90		32,43
	Dt ep sup			48,32		47,56			
	Dt ep inf							74,08	
	D a-p ep inf							51,48	54,67
	Índice: 5/1%								

	Índice: 6/1%							
--	--------------	--	--	--	--	--	--	--

3.3.5 Fíbula

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	III	IV	II	IV
	Elemento	10L.149	10L.155	10L.190	10L.233	10L.326	11K.189	11L.314
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	sub	Ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	sin		Dext
MEDI DAS	L							
	Dt cab							
	Dtl mal ext							28,81
	Dt diáf	30,41	31,62	33,65	27,15	26,08	7,38	11,15

3.3.6 Huesos del Tarso

Calcáneo

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10L.183	10L.317	11K.272	11K.273	11K.277	11K.307
	Edad	sub	ad	sub	ad	sub	sub
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	sin	sin
MED	Alt= L			113,00	95,27		
	Dt tub		57,03	39,81	34,95		
	A dist máx					59,00	
	D a-p máx	22,43	34,92	40,85	39,01	33,29	20,67

Astrágalo

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	IV
	Elemento	10K.337	10L.330
	Edad	ad	sub
	Lateralidad	dext	dext
M	Dt		39,93
	D a-p	47,94	37,00
	Dv		

Escafoide

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV
	Elemento	11L.287	11L.291
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
M	Dt	37,94	31,92
	D a-p	29,97	32,89

Cuboide

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III	IV	IV	IV
	Elemento	10L.152	10L.240	11K.257	11K.306	11L.234
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	dext
M	Dt	32,70	38,05	37,28	45,01	28,81
	D a-p	35,61	41,87	33,61	43,51	31,37
	Dv	24,53	29,74	23,40	34,10	21,89

3.3.7 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	II	IV
	Elemento	10L.377	11L.206	11L.240
	Edad	ad	sub	Ad
	Lateralidad	sin	dext	Sin
MEDIDAS	L	59,15	61,35	55,26
	Dt ep pr	24,25	21,79	
	D a-p ep pr	20,83	22,20	
	Dt diáf	12,49	9,70	12,00
	D a-p diáf			
	Dt epdist	18,50	18,33	18,73
	Índice: 6/1%	3,12	2,98	3,38

Segundo Metatarsiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	III	III	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10K.328	10K.354	10L.245	11K.253	11K.278	11K.323	11L.281
	Edad	sub	ad	sub	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L		65,12		77,20		68,77	71,77
	Dt ep pr	14,49	10,71	16,92	17,51	20,36	16,24	16,20
	D a-p ep pr	22,53	18,94	25,02	26,72	26,99	24,95	28,28
	Dt diáf	12,57	10,13	16,47	17,34	17,53	13,74	14,58
	D a-p diáf							
	Dt epdist		16,68		24,37		20,44	21,75
	Índice: 6/1%		2,58		3,15		2,97	3,03

Tercer Metatarsiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	II
	Elemento	11K.254	11L.207
	Edad	ad	sub
	Lateralidad	dext	dext
MEDIDAS	L	68,65	72,20
	Dt ep pr	16,91	18,92
	D a-p ep pr	27,11	25,89
	Dt diáf	13,58	11,95
	D a-p diáf		
	Dt epdist	20,74	16,98
	Índice: 6/1%		

Cuarto Metatarsiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	III	II	II	III	III	III	IV
	Elemento	10K.325	10K.361	10L.102	10L.189	10L.229	10L.243	10L.255	10L.322
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext
MEDIDAS	L			77,47		75,82			82,72
	Dt ep pr	16,97	17,53	20,34	18,34	13,61	20,26		13,97
	D a-p ep pr	25,58		26,45		21,71	28,81	21,34	29,34
	Dt diáf	11,73		15,82	10,44	11,09	15,54	13,91	14,29
	D a-p diáf								
	Dt epdist			21,63		17,30			22,72
	Índice: 6/1%			2,79		2,28			2,74

Quinto Metatarsiano

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	II	IV	II	II	II	IV
	Elemento	10K.319	10L.188	11K.258	11L.181	11L.203	11L.338	11L.275
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	juv	Ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L	73,94	76,65			80,13		
	Dt ep pr	23,86	26,12	26,06	27,61	26,43	13,32	30,91
	D a-p ep pr	27,23	27,32	28,16	28,65	29,79	14,90	30,18
	Dt diáf	13,56	12,35	11,68	12,89	12,82	8,69	13,59
	D a-p diáf							
	Dt epdist	22,54	22,25			23,04		
	Índice: 6/1%	3,04	2,90			2,87		

3.3.8 Falanges

Primera falange

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	III	III	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10K.326	10K.368	10L.212	10L.262	10L.271	10L.274	10L.334	10L.335	10L.336	10L.337	10L.360
	Edad	ad	sub	ad	ad	sub	ad	sub	ad	ad	Ad	Ad
	Lateralidad											
MEDIDA	L	36,91	40,76	34,04	42,33				37,82	44,83	38,39	43,56
	Dt ep pr	21,15	20,81	20,00	21,50				21,20	23,86		23,72
	Da-p ep pr	13,90	14,35	12,93	16,48				14,22			16,13
	Dt diáf	14,03	13,84	12,17	13,97	14,97	13,45	14,53	12,42	16,10	14,44	14,41
	D ep dist	15,55	16,17	15,04	15,62	15,99		15,64	14,84	18,72	16,39	16,83

	ASTIGARRAGA KO KOBEA	IV	IV	IV	IV	II	II	II	II	V	IV
	Elemento	11K.29 4	11K.29 5	11K.31 6	11K.32 8	11K.31 6	11L.18 9	11L.21 3	11L.33 8	11L.29 2	11L.29 3
	Edad	ad	sub	ad	Sub	ad	juv	sub	ad	Juv	Ad
	Lateralidad										
MEDIDA	L	31,91		41,05				33,70		41,86	36,45
	Dt ep pr	18,39		20,87				17,42		23,12	18,36
	Da-p ep pr	13,67		16,27				15,61		15,87	13,68
	Dt diáf	11,53	11,34	14,89	10,98	8,55	12,63	10,93	7,74	14,42	12,50
	D ep dist	13,64	13,43	16,63	10,69	9,83	15,69	13,13		16,08	12,72

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	IV	IV
	Elemento	11L.316	11L.323
	Edad	ad	Ad
	Lateralidad		
MEDIDA	L	44,10	
	Dt ep pr	24,09	
	Da-p ep pr	17,69	
	Dt diáf	16,83	9,25
	D ep dist	18,02	11,09

Segunda falange

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10K.153	10L.124	10L.1269	10L.270	11K.262	11K.263	11K.333	11L.131
	Edad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	23,44	31,75	30,47	27,45	31,29	31,06	24,18	22,96
	Dt ep pr	17,08	20,67	19,18	18,11	18,49	18,07	16,45	17,51
	Da-p ep pr	12,64	14,64	16,08	13,88	15,22	14,21	11,48	11,15
	Dt diáf	11,96	13,10	12,20	13,81	12,75	12,88	13,02	12,46
	D ep dist	12,94	17,91	15,30	13,83	15,71	15,53	13,56	13,54

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	II	II	II	IV
	Elemento	11L.145	11L.196	11L.217	11L.299
	Edad	ad	Ad	ad	Ad
MEDIDA	L	31,35	25,10	28,08	25,23
	Dt ep pr	19,18	16,10	17,78	16,07
	Da-p ep pr	14,82	12,15	15,21	12,90
	Dt diáf	12,66	11,95	13,14	11,58
	D ep dist	16,17	13,50	15,21	14,07

Tercera falange

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	III	III	II	III	III	III	IV	IV
	Elemento	10K.332	10K.347	10L.170	10L.263	10L.264	10L.268	10L.334	11K.289
	Edad	ad		ad	Ad				ad
M	Dv ep art	22,27	22,05	21,25	25,70	23,42	21,81	23,73	24,49
	L	35,46		32,42	40,14				40,55

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	IV	II	II	IV	IV	IV	IV
	Elemento	11L.214	11L.242	11L.243	11L.294	11L.295	11L.298	11L.305
	Edad		ad					
M	Dv ep art	24,28	24,04	24,60	20,21	20,01	19,82	14,86
	L		39,78					

3.4 Dentición

3.4.1 Incisivos

I¹

	ASTIGARRAGAKO KOBEO	II	II	III	II	II	II	II	III
	Elemento	10K.282	10K.283	10K.330	10L.73	10L.129	10L.131	10L.218	10L.278
	Edad	sub	sub	ad	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.								
	Desgaste	II	II	IV	II	II	IV	IV	IV
N	Dt	10,74	10,68	11,04	10,09	9,63	9,42	9,90	8,65

	Da-p	11,70	10,56	13,23	12,54	10,30	10,68	12,31	8,99
--	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	IV	IV
	Elemento	11K.174	11K.175	11K.301	11L.320
	Edad	sub	sub	sub	Ad
	Lat.				
	Desgaste	II	II	II	III
M	Dt	10,28	11,32	9,56	9,95
	Da-p	11,78	12,45	10,61	11,56

I₁

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	II	IV	II	II	II	IV
	Elemento	11L.199	10L.277	11K.283	11K.265	11L.138	11L.157	10K.386	11L.304
	Edad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	sub	Ad
	Lat.								
	Desgaste	V	II	V	III	III	V	II	III
M	Dt	5,57	6,70	5,76	6,89	7,40	8,57	6,20	5,82
	Da-p	7,79	8,81	8,70	10,0	10,53	10,28	8,39	7,87

I₂

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III	II
	Elemento	10K.278	10L.280	11L.139
	Edad	sub	sub	Sub
	Lat.			
	Desgaste	II	II	II
M	Dt	11,32	10,55	11,49
	Da-p	12,81	12,50	11,90

I₂

	ASTIGARRAGA KO KOBEA	II	II	II	II	III	II	IV	IV	IV	IV
	Elemento	10K.284	10L.100	10L.130	10L.169	10L.279	11K.181	11K.266	11K.297	11L.231	11L.232
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad	Sub
	Lat.										
	Desgaste	II	V	II	II						
M	Dt	11,20	9,67	9,40	10,04	9,09	9,90	9,33	7,57	9,81	9,10
	Da-p	13,04	10,70	10,03	9,98	10,70	10,63	10,80	11,40	12,01	10,57

I₃

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	III	II	II	II	II
	Elemento	10K.293	10K.294	10K.321	10L.65	10L.144	10L.216	10L.354
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	I	I	III	V	VI	IV	III
M	Dt	15,37	16,64	14,32	15,61	13,02	13,85	14,11
	Da-p	15,33	13,46	16,86	16,41		14,90	14,77

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	V	II	II	IV	IV	IV
	Elemento	10L.391	11K.172	11K.197	11K.260	11K.261	11K.292
	Edad	ad	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	V	II	II	III	II	VI
M	Dt	15,51	16,12	14,91	13,12	17,06	13,95
	Da-p			12,36	14,90	17,53	

I₃

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	II	IV	IV	II	IV
	Elemento	10K.162	10L.81	10L.132	10L.173	10L.340	11K.173	11K.317	11L.159
	Edad	sub	ad	ad	sub	sub	sub	ad	Ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	II	III	IV	II	II	II	III	II
M	Dt	13,00	15,57	14,60	11,75	12,82	13,78	11,63	12,58
	Da-p	11,85	14,14	13,89	11,22	11,94	12,50	10,23	12,09

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV
	Elemento	11L.197	11L.321
	Edad	sub	Ad
	Lat.	sin	Sin
M	Desgaste	II	II
	Dt	13,03	11,59
	Da-p	12,10	11,38

3.4.2 Caninos

Canino Inferior

	ASTIGARRAGA KO KOBEA	I	II	II	II	II	II	II	III	III	III
	Elemento	10K.9 4	10K.14 9	10K.21 6	10K.26 4	10K.27 0	10K.28 1	10K.29 8	10K.33 4	10K.36 3	10K.36 7
	Edad	sub	ad	sub	sub	ad	juv	ad	ad	Sub	juv
	Lat.	dext	sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin	Dext	sin
M	Desgaste	I	I	I	I	III	IV	VI	III	I	II
	Dt	18,17	16,43	17,60	16,53	14,55	5,64	14,91	18,09	15,34	5,93
	Da-p	20,61	22,25	22,65	20,55	17,61	7,11	18,14		18,86	7,11

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	I	II	II	II	IV
	Elemento	10L.70	10L.171	11K.34	11K.163	11K.176	11K.184	11K.204	11L.327
	Edad	juv	Juv	juv	ad	ad	juv	ad	ad
	Lat.	dext	Sin		dext	sin	sin	dext	sin
M	Desgaste	III	II	II	III	III	II	II	
	Dt	4,86	6,00	5,98	18,47	26,25	4,94	13,17	15,23
	Da-p	6,63	5,36	7,23	23,69	22,01	6,63	18,26	20,48

Canino Superior

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III	II	II	II	III	III	IV
	Elemento	10K.184	10K.360	10L.121	10L.168	10L.256	10L.259	10L.365	10L.376
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	sub	ad
	Lat.	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext
M	Desgaste	I	I		II	II	IV	II	III
	Dt	16,63	14,83	21,50	18,17	15,73	15,98	18,38	13,35
	Da-p	20,94	16,58		20,82	19,40	18,95	22,37	18,04

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	II	II	II	IV
	Elemento	11K.165	11K.268	11K.319	11L.141	11L.209	11L.296
	Edad	sub	juv	ad	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext		sin	sin
M	Desgaste	II		IV	II	V	II
	Dt	18,69	5,21	19,47	23,90	17,14	15,64
	Da-p	22,64	6,40			19,66	18,80

3.4.3 Premolares

P₄

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III
	Elemento	10K.133	10L.281
	Edad	ad	Aub
	Lat.	sin	Sin
MEDIDAS	Desgaste	III	II
	L	14,92	15,33
	A	9,15	8,30
	Alt protoc		
	Alt parac		5,86
	Ind: 2/1%	6,13	5,41
	Ind: 3/1%		

P⁴

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	III	III	IV	V	II	II	IV
	Elemento	10K.183	10K.345	10L.217	10L.346	10L.401	11K.164	11K.199	11K.300
	Edad	ad	Ad	sub	sub	ad	ad	sub	ad
	Lat.	sin	Dext	sin	sin		dext	sin	sin
	Desgaste	V	II	V	II	V	III	II	II
MEDIDA	L	18,05	20,62	14,66	20,76	15,99	16,81	16,92	17,72
	A	14,81	15,02	10,97	14,82	11,60	13,90	11,39	12,68
	Alt		10,13	7,88	9,82			8,36	8,87
	Índ: 2/1%	8,02	7,28	7,48	7,13	7,25	8,26	6,73	7,15
	Índ: 3/1%		4,91	5,37	4,73			4,94	5,00

3.4.4 Molares

M₁

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	I	I	II	II	II	II	II
	Elemento	10K.10	10K.34	10K.51	10K.189	10L.79	10L.114	10L.126	10L.127
	Edad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext
	Desgaste	II	II	III	III	IV	VI	VI	III
MEDIDAS	L	31,40	28,91		29,14	33,09	27,32	31,81	
	L borde ext tríg	19,18	16,96		18,26	19,95	17,41	19,37	
	A tríg	12,73	11,06	12,21	11,58	13,27	10,02	12,52	
	Al tal	15,53	13,37		13,80		13,76	15,71	16,46
	Alt protoc	13,14	10,62		11,85			12,73	
	Alt metac	9,55	8,20		8,22	8,48		10,23	
	Índ: 2/1%	6,10	5,86		6,26	6,02	6,37	6,08	
	Índ: 4/1%	4,94	4,62		4,73		5,03	4,93	
	Índ:4/3%	12,19	12,08		11,91			12,54	
	Índ: 5/1%	4,18	3,67		4,06			4,00	

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	IV	IV	II	II	II	II
	Elemento	10L.145	10L.339	10L.343	11K.152	11K.166	11K.170	11K.196	11K.318
	Edad	sub	ad						
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste		II	III	III	III	II	IV	VI
MEDIDAS	L	29,36	27,77	29,46	32,84	29,72	33,76	29,72	33,76
	L borde ext tríg	17,00	17,62	18,48	20,93	17,82	20,14	17,82	20,14
	A tríg	10,90	11,44	11,69	13,09	12,26	13,92	12,26	13,92
	Al tal	13,96	13,69	14,61	15,48	14,16	16,63	14,16	16,63
	Alt protoc	11,82	11,74	11,70	12,97	11,62	13,97	11,62	13,97
	Alt metac	8,39	7,43	7,72	11,16	8,78	9,43	8,78	9,43
	Índ: 2/1%	5,79	6,34	6,27	6,37	5,99	5,96	5,99	5,96
	Índ: 4/1%	4,75	4,92	4,95	4,71	4,76	4,92	4,76	4,92
	Índ:4/3%	12,80	11,96	12,49	11,82	11,54	11,94	11,54	11,94
	Índ: 5/1%	4,02	4,22	3,97	3,94	2,95	2,79	2,95	2,79

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV	IV	IV	IV	IV
	Elemento	11L.163	11L.246	11L.303	11L.322	11L.324	11L.326
	Edad	sub		ad	ad	ad	Ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	Sin
	Desgaste	IV	V	V	III	V	
MEDIDAS	L	29,56	27,69	30,51	28,43		29,33
	L borde ext tríg	18,31	16,95	18,30	16,97		17,76
	A tríg	11,66		11,77	11,38		11,85
	Al tal	13,93		14,59	15,10	15,86	14,31
	Alt protoc	12,35		12,29			11,23
	Alt metac	8,38		9,54			7,56
	Índ: 2/1%	6,19	6,12	5,99	5,96		6,05
	Índ: 4/1%	4,71		4,78	5,31		4,87
	Índ:4/3%	11,94		12,39	13,26		12,07
	Índ: 5/1%	4,17		4,02			3,82

M¹

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	III	II	III	IV	II
	Elemento	10K.217	10K.295	10K.340	10L.87	10L.273	10L.366	11K.180
	Edad	sub	sub	ad	sub	Sub	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	I	II	VI	II	II	III	III
MEDIDAS	L	28,49	27,09	23,46	27,45	28,54	23,81	28,09
	L ext tríg	18,40	18,74		12,97	13,65	11,19	13,29
	Al tríg	19,73	17,36	17,51	18,17	18,06	16,48	17,75
	A talón	19,93	17,84		19,05	17,57	16,97	17,39
	A estr centr	19,24			18,15	17,62	16,46	18,49
	Alt parac	10,97	10,50		11,19	10,59	9,84	10,56
	Índ: 2/1%	6,45	6,91		4,72	4,78	4,69	4,73
	Ind: 4/3%	10,10	10,27		10,48	6,15	10,29	6,19
	Ind:6/1%	3,85	3,87		4,07	3,71	4,13	3,75

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	II	IV
	Elemento	11K.332	11L.133	11L.317
	Edad	ad	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext
	Desgaste	III	II	II
MEDIDAS	L	24,16	32,06	29,00
	L ext tríg	11,85	15,23	15,09
	Al tríg	17,99	21,08	19,12
	A talón	17,23	21,30	18,99
	A estr centr	17,30	20,68	19,10
	Alt parac	9,47	11,81	12,59
	Índ: 2/1%	4,90	4,75	5,20
	Ind: 4/3%	9,57	10,10	9,93
	Ind: 6/1%	3,91	6,64	4,34

M₂

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	I	II	II	II	II	III	II
	Elemento	10K.23	10K.94	10K.169	10K.232	10K.252	10K.257	10K.309	10L.86
	Edad	ad	sub	ad	ad	sub	Ad	sub	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	VI	I	III	I	II	III	I	III
MEDIDAS	L	31,67	28,65	28,94	30,45	30,54	31,24	30,25	32,03
	L borde ext tal	15,60	16,54	12,90	14,48	15,58	14,43	13,88	15,35
	A tríg	17,98	18,08	18,46	18,13	17,44	17,01	18,49	18,57
	A tal	19,38	18,41	18,21	18,52	18,37	18,28		18,40
	A estr central		16,91		15,49	15,57	14,97		15,47
	Alt prote		11,60	12,12		10,26	10,70	11,93	11,60
	Alt metac		10,39	10,05		10,52	9,65	11,08	8,82
	Índ: 2/1%	4,92	5,77	4,45	4,75	5,10	4,61	4,58	4,79
	Ind: 4/1%	6,19	6,42	6,29	6,08	6,01	5,85		5,74
	Ind:4/3%	10,77	10,18	9,86	10,21	10,53	10,74		9,90
	Ind: 6/1%		4,04	4,18		3,35	3,42	3,94	3,62
	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	II	IV	II	II	II
	Elemento	10L.101	10L.106	10L.154	10L.163	10L.357	11K.157	11K.166	11K.179
	Edad	ad	sub	sub	sub	sub	ad	ad	Ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	III	II	II	II	II	III	IV	III
MEDIDAS	L	31,30	33,93	32,86		27,73		30,84	32,42
	L borde ext tal	14,35	15,19	16,12		13,13		14,22	14,91
	A tríg	17,43	20,01	18,21		15,50		16,53	18,71
	A tal	18,35	21,08	19,28	18,43	16,51	16,80	18,20	19,09
	A estr central		19,11	16,40		14,86	12,76	15,82	16,56
	Alt prote	10,53	12,49	11,40		10,42		10,54	11,35
	Alt metac	8,88		10,96		8,03		9,45	10,06
	Índ: 2/1%	4,58	4,47	4,90		4,73		4,61	4,59
	Ind: 4/1%	5,86	6,21	5,86		5,95		5,90	5,88
	Ind:3/4%	10,52	10,53	10,58		10,65		11,01	10,20
	Ind: 6/1%	3,36	3,68	3,46		3,75		3,41	3,50

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	II	II	IV	IV	IV	IV
	Elemento	11K.264	11L.149	11L.212	11L.241	11L.246	11L.318	11L.319
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	sub
	Lat.	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	IV	III	V	I	IV	IV	II
MEDIDAS	L	29,50	36,08	31,65	32,49	30,91	26,89	29,70
	L borde ext tal	13,13	15,80	14,81	15,51	16,19		12,69
	A tríg	17,58	20,24	18,28	17,94	18,41	15,67	17,14
	A tal	17,77	20,28	17,32	18,81	20,59	15,86	16,06
	A estr central	16,94	18,40	16,08	17,47	16,98	13,53	17,64
	Alt protec	10,64	12,05		12,04			10,57
	Alt metac	9,64	11,53		10,78			9,32
	Índ: 2/1%	4,45	4,37	4,67	4,77	5,23		4,27
	Índ: 4/1%	6,02	5,62	5,47	5,78	6,66	5,89	5,40
	Índ: 3/4%	10,10	10,01	9,47	10,48	11,18	10,12	9,36
Índ: 6/1%	3,60	3,33		3,70			3,55	

M²

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	I	I	II	II	II	II
	Elemento	10K.22	10K.27	10K.110	10K.231	10K.276	10K.277	10L.63
	Edad	sub	ad	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	II	III	III	II	I	II	II
MEDIDAS	L	45,22	45,06	47,79	45,19			41,89
	L parac	17,78	16,31	24,07		15,81	17,66	15,57
	L metac	7,32	10,60	17,12	11,48			9,35
	A tríg	22,30	22,25	10,99		22,77		21,65
	Índ: 2/1%	3,93	3,61	5,03				3,71
	Índ: 4/1%	4,93	4,93	2,29				5,16

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	II	II	II	IV	II
	Elemento	10L.85	10L.105	10L.148	10L.153	10L.186	10L.265
	Edad	ad	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	III	II	I	I	II	II
MEDIDAS	L	45,63	48,23	50,26	41,27	43,79	40,75
	L parac	16,80	17,31	17,94	15,12	16,22	14,03
	L metac	10,64	12,55	12,48	9,38	10,58	10,14
	A tríg	23,76	24,76	24,70	21,46	22,86	20,03
	Índ: 2/1%	3,68	3,58	3,56	3,66	3,70	3,44
	Índ: 4/1%	5,20	5,13	4,91	5,19	5,22	4,91

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	II	IV	IV	IV
	Elemento	11K.187	11L.185	11L.300	11L.301
	Edad	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	II	II	II
MEDIDAS	L	45,49	44,52	42,25	42,81
	L parac	18,46	16,61	15,65	15,34
	L metac	9,94	8,80	10,21	9,14
	A tríg	23,56	22,64	20,51	20,01
	Índ: 2/1%	4,05	3,73	3,70	3,58
	Índ: 4/1%	5,17	5,08	4,85	4,67

M₃

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	I	III	III	IV	II	II	II
	Elemento	10K.94	10K.322	10L.267	10L.342	11K.166	11K.169	11K.171
	Edad	sub	sub	ad	sub	ad	ad	sub
	Lat.	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	I	II	III	II	IV	IV	II
MED	L	21,83	25,63	29,53	27,25	28,52	26,68	26,01
	A tríg	18,24	19,64	19,65	17,50	18,00	19,58	
	A tal	16,31	15,16	15,39	18,10	18,07	16,99	
	Índ: 2/1%	8,35	7,66	6,65	6,42	6,31	7,33	

	ASTIGARRAGAKO KOBEA	IV	IV	IV	IV	IV
	Elemento	11K.298	11K.325	11K.331	11L.246	11L.297
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	II	IV	III	IV	III
MED	L	26,93	27,92	27,54	26,84	26,90
	A tríg	19,56	18,32	19,56	18,41	17,91
	A tal	17,56	19,38	17,30	20,47	18,07
	Índ: 2/1%	7,26	6,56	7,10	6,85	6,65

4- Ursus spelaeus, Labeko Koba.

4.1 Elementos craneales

4.1.1 Mandíbula

	LABEKO KOKBA	VII
	Elemento	15G-273
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁	
	L diastema	56,64
	Alt P ₄	
	AltM ₁	
	AltM ₃	
	G P ₄ y M ₁	
	G M ₂ y M ₃	
	Dist alv C-tal. M ₃	
	L P ₄ y M ₃	
	L P ₄	
	L molares	
	A cóndilo	
	Dv cóndilo	
	Dt C	
	Alt rama	
	Índice: 2/1%	
Índice: 3/1%		
Índice: 13/12%		
L M ₃ -C		

4.2 Elementos apendiculares superiores

4.2.1 Húmero

	LABEKO KOKBA	SIMA	DERRUBIO INF	DERRUBIO
	Elemento	Lecho 3	Lecho 3	Lecho 3
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext
MEDIDAS	L			
	D a-p máx cab			
	D a-p máx ep pr			
	Dt máx cab			
	Dt máx ep pr			
	A mín diáf	40,14		40,92
	Dt máx ep dis		101,53	
	D inf tróclea			
	Dt sup tróclea		62,96	
	L Gran Trocanter			
	Índice: 7/1%			

4.2.2 Ulna

	LABEKO KOKBA	SIMA	SIMA	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	LECHO 3	LECHO 2 20-30	LECHO 3	LECHO 2 20-30
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext
MEDIDAS	L				
	D a-p máx oloc				63,26
	Dt máx oloc				57,83
	D a-p mín diáf	25,52	23,92	43,98	
	Dt cav sigm	55,77		54,62	43,04
	D a-p apóf estil				
	Índice: 6/1%				

4.2.3 Radio

	LABEKO KOBA	VII	DERRUBIO	DERRUBIO	DERRUBIO
Elemento	15H-272		L1	L1	L1
Edad	ad		ad	ad	ad
Lateralidad	sin		sin	dext	dext
MEDIDAS	L				
	D a-p cab		45,85	45,68	62,74
	D a-p cuello				
	Dt cab	39,89	37,25	36,80	41,47
	D a-p diáf	27,46			
	D a-p ep dist				
	Dt ep dist				
Índice: 7/1%					

4.2.4 Metacarpianos

Segundo metacarpiano

	LABEKO KOBA	VII	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
Elemento	15H-261	15H-261		L1	L1
Edad	ad	ad		ad	ad
Lateralidad	sin	dext		dext	dext
MEDIDAS	L			82,83	75,80
	Dt ep pr	10,47	10,29	23,57	21,83
	D a-p ep pr	19,09	16,84	20,15	17,85
	Dt diáf	9,89	9,58	11,35	12,23
	D a-p diáf			11,22	11,66
	Dt epdist			18,79	17,81
	Índice: 6/1%			2,26	2,34

Tercer metacarpiano

	LABEKO KOBA	VII
Elemento	15G-278	
Edad	ad	
Lateralidad	sin	
MEDIDAS	L	
	Dt ep pr	13,80
	D a-p ep pr	19,25
	Dt diáf	10,82
	D a-p diáf	
	Dt epdist	18,50
	Índice: 6/1%	

Quinto metacarpiano

	LABEKO KOBA	VII
Elemento		
Edad	ad	
Lateralidad		
MEDIDAS	L	72,93
	Dt ep pr	25,04
	D a-p ep pr	28,19
	Dt diáf	16,11
	D a-p diáf	
	Dt epdist	23,63
	Índice: 6/1%	3,24

4.2.5 Huesos del Carpo

Pisiforme

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
Elemento	15F-203	15H-280	15H-290	L1	L1	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	dext	sin		dext	sin	
ME	Dt	28,85	27,78	22,90	42,44	43,44
	D a-p	40,54	37,96		29,09	20,23
	Dv	24,74	22,35		20,62	29,93

4.3 Elementos apendiculares inferiores

4.3.1 Fémur

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII
	Elemento	13I-211	13H-228	15H-231
	Edad	sub	sub	sub
	Lateralidad			
MEDIDAS	L			
	L int-trocanter			
	L cuello			
	Dt máx ep pr			
	Dt cab			
	Dt ep distal			
	Dt diáf	21,37	28,35	24,24
	Dt cóndilos			
Índice: 6/1%				

4.3.2 Rótula

	LABEKO KOBA	VII
	Elemento	15h-291
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
ME	D v	58,14
	Dt	42,05
	D a-p	25,69

4.3.3 Tibia

	LABEKO KOBA	VII	VII	DERRUBIO
	Elemento	15H-265	15E-242	L1
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext		sin
MEDIDAS	L			262,08
	Dist tub espin			18,13
	D a-p ep prox	63,65		62,13
	Dt diáf		43,98	29,09
	Dt ep sup	92,93		87,09
	Dt ep inf			69,56
	D a-p ep inf			36,06
	Índice: 5/1%			3,32
	Índice: 6/1%			2,65

4.3.4 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	LABEKO KOBA	DERRUBIO
	Elemento	L1
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
MEDIDAS	L	67,00
	Dt ep pr	21,80
	D a-p ep pr	22,74
	Dt diáf	10,11
	D a-p diáf	10,71
	Dt epdist	17,46
	Índice: 6/1%	2,60

Segundo Metatarsiano

	LABEKO KOBA	VII
	Elemento	15H-261
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L	67,06
	Dt ep pr	
	D a-p ep pr	23,00
	Dt diáf	10,71
	D a-p diáf	
	Dt epdist	17,94
	Índice: 6/1%	

Cuarto Metatarsiano

	LABEKO KOBA	VII	DERRUBIO
	Elemento	13I-406	L1
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
MEDIDAS	L		92,90
	Dt ep pr	19,67	21,41
	D a-p ep pr	27,23	12,45
	Dt diáf	13,98	
	D a-p diáf		
	Dt epdist		21,41
	Índice: 6/1%		2,30

Quinto Metatarsiano

	LABEKO KOBA	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	13I-406	L1	L1
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	78,57	85,37	96,27
	Dt ep pr	24,04	25,83	27,02
	D a-p ep pr	25,98	27,20	31,01
	Dt diáf	11,38	15,51	16,35
	D a-p diáf		13,28	14,31
	Dt epdist	21,37	22,96	24,84
	Índice: 6/1%	2,71	2,68	2,58

4.3.5 Falanges

Primera falange

	LABEKO KOBA	VII								
	Elemento	15H-261	15H-261	15G-271	15H-261	15G-278	15H-261	15G-277	15H-261	15G-277
	Edad	sub	ad							
MEDIDA	L		35,98	38,52	35,84	34,54	40,57	38,27	34,75	40,59
	Dt ep pr		14,91	19,47	17,43	19,59	21,75	19,64	17,25	21,78
	Da-p ep pr		13,33	13,05		13,15	15,88	14,32	11,88	15,21
	Dt diáf	12,94	10,42	11,50	12,11	10,96	14,40	13,21	10,51	13,86
	D ep dist	12,47	12,09	14,89	13,63	19,62	15,89	16,22	11,38	16,55

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	DERRUBIO
	Elemento	13F-280	13I-245	15H-262	15G-271	L2.20-40
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	39,74	34,82	32,78	34,83	53,20
	Dt ep pr	15,53	19,77	17,14	18,04	20,10
	Da-p ep pr		14,08	13,29	13,60	12,10
	Dt diáf		11,52		10,13	10,76
	D ep dist	16,53	13,11	11,03	14,48	15,66

Segunda falange

	LABEKO KOBA	VII							
	Elemento	15G-277	15H-265	15H-280	15G-278	15G-277	15H-280	15G-277	15G-271
	Edad	ad							
MEDIDA	L	31,01	23,29	26,69	30,74	29,60	25,57	28,97	24,83
	Dt ep pr	17,88	15,89	14,64	17,38	17,72	16,72	14,67	16,43
	Da-p ep pr	13,86	11,27			13,34	11,00	12,23	11,89
	Dt diáf	13,42	10,81	12,10	13,94	12,62	11,96	13,18	11,55
	D ep dist	16,32	11,54	14,43	15,96	15,40	14,37	17,65	15,44

Tercera falange

	LABEKO KOBA	VII
	Elemento	15H-273
	Edad	ad
M	Dv ep art	21,53
	L	

4.4 Dentición

4.1 Incisivos

I¹

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	15G-275	9E-183	15F-282	15F-277	13I-240	15E-307	13I-217	13I-215	11G-211	11G-210	13I-227	13H-239
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.					sin		dext	dext		dext	dext	sin
	Desgaste	IV	V	V	IV	I	III	I	I	III	I	II	II
M	Dt	9,42	8,54	10,79	9,45	10,09	10,33	10,25	8,90	10,02	7,87	8,84	9,01
	Da-p	11,06	10,54	8,59	11,08	11,62	12,01	11,26	12,32	11,52	11,23	10,80	11,69

	LEZETXIKI	VII	VII	VII	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	13H-222	15H-249	15G-234	13H-239	L?	L1
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.		sin		dext	dext	sin
	Desgaste	III	III	II	II	III	III
M	Dt	10,69	11,54	8,78	9,71	10,20	9,86
	Da-p	12,80	11,19	10,79	11,51	9,16	8,24

I₁

	LABEKO KOBA	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	15A-300	13C-216	13H-236	13H-252	9E-220	13I-248	11E-256	13H-221	15H-262	15E-276
	Edad	ad	juv	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.										
	Desgaste	V		I	II	III	II	II	III	IV	I
M	Dt	11,15	5,57	9,13	7,50	7,38	8,70	7,83	7,67	7,60	7,33
	Da-p	7,65	2,94	11,07	9,98	10,66	5,29	10,23	10,44	11,13	10,67

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	DERRUBIO
	Elemento	15H-223	13H-235	13H-239	15E-228	13I-245	15H-246	L1
	Edad	ad						
	Lat.							
	Desgaste	I	II	I	I	II	0	V
M	Dt	5,05	6,15	7,07	6,84	6,98	8,83	9,23
	Da-p	7,76	8,99	9,41	9,41	9,27	6,52	5,03

I²

	LABEKO KOBA	VI	VII						
	Elemento	15H-211	15G-228	13I-225	15H-223	15G-278	13H-252	15H-247	13I-248
	Edad	ad							
	Lat.		sin	dext	dext	dext			
	Desgaste	II	II	IV	I	III	II	II	III
M	Dt	11,57	12,22	10,12	10,78	10,92	12,81	10,02	11,35
	Da-p	13,67	13,75	11,82	12,66	11,06	14,35	12,14	12,09

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	13I-217	13I-225	13H-228	13H-221	7D-190
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.					
	Desgaste	II	III	I	I	II
M	Dt	11,52	11,52	11,71	11,47	12,11
	Da-p	13,60	12,17	12,80	12,51	14,15

I₂

	LABEKO KOBA	VI	VI	VII									
	Elemento	9G-195	11E-217	15G-228	13H-228	13H-223	13H-230	15H-246	11D-242	11F-212	13H-223	13G-245	11F-212
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.			sin									
	Desgaste	I	II	II	VI	III	I	I	IV	III	IV	IV	II
M	Dt	10,10	10,14	12,22	9,36	8,88	8,78	8,26	7,64	7,62	8,47	10,02	10,03
	Da-p	10,54	11,84	13,75	7,36	13,38	10,26	8,81	10,51	11,26	12,27	11,01	11,99

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	15G-228	13I-224	13H-245	9E-198	15F-242	13G-256	3C-185	13H-228	13H-252	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lat.										
	Desgaste	I	0	V	0	I	0	I	0	II	
M	Dt	9,03	8,63	9,28	8,77	10,04	10,72	9,46	8,78	10,69	
	Da-p	11,95	11,92	7,66	8,55	11,47	12,65	11,67	12,15	12,03	

I³

	LABEKO KOBA	VI	VI	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	9D-199	9D-207	7C-184	11E-252	13H-250	13H-220	13I-226	5D-196	13H-250	13H-145	9F-201
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	I	V	I	IV	III	I	V			I	IV
M	Dt	13,36	15,32	16,64	14,43	13,96	14,56	15,05	15,04	17,91	16,73	15,15
	Da-p	20,57	16,62	19,10		13,49	15,67	13,75	15,23	18,43	17,08	15,80

	LABEKO KOBA	VII											
	Elemento	13I-240	13I-211	13I-211	13G-259	13G-224	13H-230	13I-216	13I-225	15H-246	11E-251	13H-233	15H-246
	Edad	ad											
	Lat.	dext	sin										
	Desgaste	V	V	III	I	II	III	II	II	0	I	I	I
M	Dt	12,35		14,23	15,99	15,72	15,70	16,18	16,36	15,25	17,26	18,74	15,06
	Da-p	11,96	13,53	15,64	17,76	17,09	16,93	17,91	16,40	18,18	17,86	21,06	

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	11E-251	13H-233	15G-278	15G-251	13I-240
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	I	IV	I	V	V
M	Dt	18,20	17,55	15,92	13,51	14,73
	Da-p	21,41	20,59	17,42	15,85	15,49

I₃

	LABEKO KOBA	IV	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	15H-246	11E-214	15G-230	13I-240	13E-286	9D-240	11E-256	15H-225	13H-224	11E-265	13E-289
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext		sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	I	IV	I	I	IV	III	II	0	0	III	0
M	Dt	12,81	11,68	12,63	11,45	11,77	11,55	12,97	12,93	13,17	10,66	11,77
	Da-p	10,79	10,26	12,23	10,71	10,35	10,92	10,52	10,96	13,35	10,51	10,86

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	13I-216	13I-240	13G-240	L1	L2.20-40
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	I	I	V		
M	Dt	12,45	11,45	10,88	9,04	9,19
	Da-p	13,23	11,44	10,91	11,32	

4.4.2 Caninos

Canino Inferior

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	13G-234	11H-229	15G-254	13I-225	15F-237	13E-2	13H-224	11F-210	13I-216	13I-228	15F-228
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext
	Desgaste											
M	Dt		18,39	19,95	20,50	21,77		20,72	13,04	15,00	14,62	15,17
	Da-p	21,46	22,33		30,63	29,41	26,54	28,94	15,39	19,25		19,82

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII
	Elemento	13H-248	15G-276	13H-216
	Edad	ad	ad	juv
	Lat.	dext	sin	sin
	Desgaste			
M	Dt	15,45	14,81	4,86
	Da-p	20,40	18,70	7,67

Canino Superior

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	15G-254	13H-221	13I-204	13I-216	9G-205	13D-318	15H-241	15F-236	13I-224	15H-243	13H-225	9E-223
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin
	Desgaste												
M	Dt	16,62	15,67	15,46	14,26	21,61	19,02	15,03				20,02	22,04
	Da-p	21,50	21,75	20,70	19,50			19,93	21,66	27,44	21,42	26,76	25,38

	LABEKO KOBA	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	15H-273	L1	L1
	Edad	Ad	ad	ad
	Lat.		dext	sin
	Desgaste		II	II
M	Dt		18,78	17,60
	Da-p	24,32	27,19	26,96

4.4.3 Premolares

P₄

	LABEKO KOBA	VI	VII										
	Elemento	15F-231	13I-240	13E-254	11H-217	15H-246	13H-240	11G-240	13F-240	13I-248	13G-247	15H-247	13G-226
	Edad	ad											
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	sin						
	Desgaste	II	0	I	II	0	I	IV	II	I	I	I	II
MEDIDAS	L	15,37	17,19	12,28	15,63	13,49	13,67	15,62		14,23	17,44	14,80	17,17
	A	10,87	12,02	9,57	9,98	10,94	9,04	9,87		9,85	11,29	9,00	11,23
	Alt protoc	8,77	9,97	8,19	7,77	9,06	7,94	9,28	9,96	8,11	9,50	10,19	9,63
	Alt parac	5,03	6,55	4,16	5,51	5,49	4,81	5,17		5,52	7,80	6,80	7,36
	Índ: 2/1%	7,07	6,99	7,79	6,38	8,10	5,80	6,31		6,92	6,47	6,08	6,54
	Índ: 3/1%	5,70	5,79	6,66	4,97	6,71	5,80	5,94		5,69	5,44	6,88	5,60

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	13H-228	15G-258	15E-296	11H-225	15G-273
	Edad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	Sin
	Desgaste	I	II	I	I	IV
MEDIDAS	L	14,17		13,79	15,75	17,77
	A	8,31	11,12	9,29	11,15	14,05
	Alt protoc	9,49	8,64	8,70	9,71	9,62
	Alt parac	6,19	5,64	5,72	6,78	6,69
	Índ: 2/1%	5,86		6,73	7,07	7,90
	Índ: 3/1%	6,69		6,30	6,16	5,41

P₄

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	VII	VII						
	Elemento	13G-247	15H-262	13H-223	11H-223	13H-226	13I-240	13H-228	9G-201	13H-225	15H-222	13I-217
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	dext	sin	sin	sin	sin						
	Desgaste	II	I	I	0	I	I	II	IV	V	I	I
MEDIDAS	L	20,66	21,51	21,06	21,94	20,59	19,27	18,19	19,31	19,01	21,27	19,80
	A	14,14	16,59	16,09	16,33	15,20	13,43	13,66	14,74		13,93	14,54
	Alt	9,15	10,99	11,11	10,32	10,79	10,28	8,47	9,24		10,59	9,67
	Índ: 2/1%	6,84	7,71	7,64	7,44	7,38	6,96	7,50	7,63		6,54	7,34
	Índ: 3/1%	4,42	5,10	5,27	4,70	5,24	5,33	4,65	4,78		4,97	4,88

	LABEKO KOKBA	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	13F-245	11H-224	9G-205	11D-250	15G-273
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	II	I	0	V	II
MEDIDA	L	21,13	22,39	19,45	23,19	20,85
	A		16,36	13,89	16,83	14,99
	Alt		11,39	10,13		9,40
	Índ: 2/1%		7,30	7,14	7,25	7,18
	Índ: 3/1%		5,08	5,20		4,50

4.4.4 Molares

M₁

	LABEKO KOKBA	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	11F-206	13H-236	13G-235	13H-226	13H-221	15H-244	13E-278	9E-201	11D-277	13E-278
	Edad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	V	I	IV	II	III	I	IV	I	IV	V
MEDIDAS	L	28,15	31,15	29,09		31,60	29,29	30,98	29,14	30,11	28,73
	L borde ext tríg	17,11	20,41	19,75		20,75	18,01	19,63	18,76	18,63	18,35
	A tríg	12,44	12,36	11,86		12,27	12,17	12,00	12,47	11,26	12,57
	Al tal	14,89	14,26	13,60	15,45	11,12	13,63	14,60	14,34	13,14	14,59
	Alt protoc		12,36	11,16		8,82	12,58	12,17		11,49	
	Alt metac		9,69	8,63			8,77	9,47		9,30	
	Índ: 2/1%	6,07	6,55	6,78		6,56	6,14	6,33	6,43	6,18	6,52
	Índ: 4/1%	5,28	4,57	4,67		3,51	4,65	4,71	4,92	4,36	5,07
	Índ:4/3%	11,96	11,53	11,49		9,06	11,19	12,16	11,49	11,66	11,60
	Índ: 5/1%		3,96	3,83		2,79	4,29	3,92		3,81	

	LABEKO KOKBA	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	11D-247	15F-282	13I-215	13H-228	15G-250	15G-278	7C-184	15H-273	13G-226	13I-217
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	IV	I	V	II	III	IV	0	III	I	III
MEDIDAS	L		28,46	31,28	30,48	29,78	34,07	31,82	29,57	20,59	32,09
	L borde ext tríg		18,15	18,99	18,54	19,27	20,45	20,40	17,85		19,57
	A tríg		12,20	12,31	13,89	12,27	14,02	13,75	11,43	12,83	12,17
	Al tal	13,60	13,79	14,89	15,08	14,02	16,80	15,19	13,90	15,54	15,24
	Alt protoc			10,49		10,18			10,71	12,02	12,45
	Alt metac		7,04	9,16		8,13	8,39	9,57	7,96	9,32	9,38
	Índ: 2/1%		6,37	6,07	6,08	6,47	6,00	6,41	6,03		6,09
	Índ: 4/1%		4,84	4,76	4,94	4,70	4,93	4,77	4,70	7,54	4,74
	Índ:4/3%		11,30	12,09	10,85	11,42	11,98	11,04	12,16	5,83	12,52
	Índ: 5/1%			3,35		3,41			3,62	12,11	3,87

	LABEKO KOKBA	VII	VII	VII	VII	VII	DERRUBIO	DERRUBIO
	Elemento	11H-269	15H-262	13H-262	15E-307	15G-273	L1	L2.20-40
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	V	II	II	V	V	0	0
MEDIDAS	L	32,71	26,35			30,70	28,88	28,59
	L borde ext tríg	21,17	15,71			18,16		
	A tríg	12,66	10,66			12,25	14,02	13,58
	Al tal	15,17	13,71	15,03	13,18	13,83	10,02	10,25
	Alt protoc						12,65	13,08
	Alt metac							
	Índ: 2/1%	6,47	5,96			5,91		
	Índ: 4/1%	4,63	5,20			4,50	3,46	3,58
	Índ:4/3%	11,98	12,86			11,28	7,14	7,54
	Índ: 5/1%						4,38	4,57

M¹

	LABEKO KOB	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	9G- 205	13E- 262	13H- 225	13H- 228	9G- 203	13L- 219	13H- 230	15G- 273
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	III	I	II	II	V	I	II	III
MEDIDAS	L	26,93	30,48	28,04	28,90	25,98	29,98	27,17	26,79
	L ext tríg	13,04	17,80	15,93		13,86	16,50	15,80	13,84
	A tríg	19,57	21,10	19,63		18,43	20,73	19,99	19,54
	A talón	18,66	22,26	19,77		18,14	21,29	20,29	18,78
	A estr centr	18,24	21,01			17,14	20,47	19,75	14,71
	Alt parac	9,98	12,33	10,58	11,21		12,79	12,21	
	Índ: 2/1%	4,84	5,83	5,68		5,33	5,50	5,81	5,16
	Índ: 4/3%	9,53	10,53	10,07		9,84	10,27	10,15	9,61
	Índ:6/1%	3,70	1,91	3,77	3,87		4,26	4,49	

M₂

	LABEKO KOB	IV	VI	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	
	Elemento	13G- 230	7E- 176	11H- 201	9F- 201	15F- 245	13L- 215	15G- 247	15F- 242	9E- 190	15G- 275	15H- 262	
	Edad	ad	ad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lat.	dext	sin	dext	Dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	
	Desgaste	II	V	II	II	I		III	IV	II	III	I	
MEDIDAS	L	33,57	29,34	31,87	29,14	32,56	33,18	29,95	28,47	30,93	28,36	30,61	
	L borde tal												
	A tríg	18,18	16,28	17,75	17,05	17,56	17,35		16,48	17,00	16,98	16,97	
	A tal	20,05	18,32	17,58	17,29	18,60	19,95		17,31	18,18	17,44	17,90	
	A estr central		15,48	15,55	14,39	14,98			14,91	14,36	15,12	14,85	
	Alt protc	10,87		11,54		11,22	11,30	9,09				9,11	
	Alt metac	10,27		10,55	9,15	10,20	10,58			8,42	9,28		
	Índ: 2/1%												
	Índ: 4/1%	5,97	6,24	5,51	5,93	5,71	6,01		6,08	5,87	6,14	5,84	
	Índ:3/4%	9,06	11,25	9,90	10,14	10,59	11,49		10,50	10,69	10,27	10,54	
	Índ: 6/1%	3,23		3,62		3,44	3,18	3,03		2,72		2,97	

	LABEKO KOB	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	
	Elemento	13L- 215	13H- 223	15E- 307	9D- 207	13G- 241	13L- 230	13H- 239	15G- 247	13L- 215	15H- 200	13H- 221	13H- 228	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	Sin	
	Desgaste	I	II	V	IV	II	II	IV	I	I	II	I	I	
MEDIDAS	L	31,18	35,20	29,05	28,28	34,45	29,83	29,46	32,52	30,34	33,27	33,11	29,94	
	L borde tal													
	A tríg	17,83	19,92	18,04	16,46	18,89	16,79	18,12	18,04	16,76	17,50	18,07	17,13	
	A tal	18,75	22,84	17,75	16,85	20,60	18,53	18,85	19,85	18,03	18,49	20,77	17,37	
	A estr central	16,51	18,53	16,13	14,53	16,99	16,09	16,68	17,10	15,72	15,79	16,91	15,98	
	Alt protc	11,36				12,58	9,40		10,90	11,00	9,85	10,25	10,50	
	Alt metac	10,76	9,98			10,63			10,53	10,08	9,91	10,35	9,93	
	Índ: 2/1%													
	Índ: 4/1%	6,01	6,48	6,11	5,95	5,97	6,21	5,66	6,10	5,94	5,55	6,27	5,80	
	Índ:3/4%	10,51	11,46	9,83	10,23	10,90	11,03	10,40	11,00	10,75	10,56	11,49	10,14	
	Índ: 6/1%	3,64				3,65	3,15		3,35	3,62	2,96	3,09	3,50	

	LABEKO KOBA	VII	VII	VII	DERRUBIO
	Elemento	15H-248	15E-307	15G-273	
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	¿	sin	sin	dext
	Desgaste	V	IV	V	
MEDIDAS	L		28,60	31,97	
	L borde tal				
	A trig	17,55		19,52	15,90
	A tal		17,81	19,38	16,09
	A estr central		13,89	18,74	
	Alt protc				10,26
	Alt metac				8,81
	Índ: 2/1%				
	Índ: 4/1%		6,22	6,06	
	Índ: 3/4%			9,92	10,11
Índ: 6/1%					

M²

	LABEKO KOBA	IV	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII
	Elemento	13G-146	15G-203	9G-270	11H-225	13F-269	9G-206	13H-221	13L-225	13E-¿	¿-¿
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	I	I	III	I	I	I	I	I	V	III
MEDIDAS	L	45,06	40,27	43,79	49,51	47,26		45,72	45,44	42,84	49,15
	L parac	14,96	14,05	15,07	16,63	16,54	17,03	13,64	15,61	16,39	17,47
	L metac	10,91	8,53	10,65	6,63	11,93	12,25	12,60	12,74	9,55	11,74
	A trig	22,12	22,82	22,19	25,17	23,51	23,94	12,53	25,34	22,33	25,31
	Índ: 2/1%	3,32	3,48	3,44	3,35	3,49		2,98	3,43	3,82	3,55
	Índ: 4/1%	4,90	5,66	5,06	5,08	4,97		2,74	5,57	5,21	5,14

M₃

	LABEKO KOBA	IV	VII										
	Elemento	15H-246	11E-253	13H-224	15G-251	13H-228	15F-282	11E-283	15F-242	15F-242	15G-251	15H-293	15G-273
	Edad	ad											
	Lat.	dext											
	Desgaste	II	II	II	II	II	III	V	III	II	II	II	IV
MED	L	26,50	29,92	28,15	28,10	26,11	26,14	26,37	24,41	28,20	28,56	28,59	25,87
	A trig	19,63	18,76	20,95	19,70	19,38	18,11	18,91	17,88	20,13	21,09	20,35	17,60
	A tal	19,29	19,44	19,77	19,35	19,11	18,36		17,21	18,21	21,18	20,16	
	Índ: 2/1%	7,40	6,27	7,44	7,01	7,42	6,92	7,17	7,32	7,13	7,38	7,11	6,80

	LEZETXIKI	VII									
	Elemento	13H-223	13E-250	13D-319	15F-241	13G-229	15E-307	11F-214	15F-241	13H-223	15E-309
	Edad	ad									
	Lat.	dext	dext	sin							
	Desgaste	I	I	V	I	II	III	II	V	III	IV
MED	L	26,80	27,58	27,25	28,28	29,49		29,11	27,16	27,71	26,54
	A trig	19,04	20,54		19,25	20,78	17,44	19,02		20,24	18,89
	A tal	18,85	19,85		19,50	19,50		19,11		20,33	17,36
	Índ: 2/1%	7,10	7,44		6,80	7,04		6,53		7,30	7,11

5-Ursus spelaeus, Ekain, nivel X

5.1 Elementos craneales

5.1.1 Mandíbula

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-420	7d-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-375	9a-375	1a-410	1a-410	1a-395	2a-405	9a-385
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁								210,81			
	L diastema				64,79		41,86	54,65	60,72	35,24	34,31	
	Alt P ₄				62,16	64,07	58,76		63,43	49,85	51,82	
	AltM ₁			65,17		68,97	62,89		64,24	48,79	53,65	
	AltM ₃			63,13		75,94	62,79		70,89	50,92	55,18	
	G P ₄ y M ₁			23,24	22,56	23,51	24,96		19,29	18,88	10,13	
	G M ₂ y M ₃			31,53		31,36	24,63		24,71	23,17	24,49	
	Dist alv C-tal. M ₃								160,63	128,92	140,60	
	L P ₄ y M ₃								101,53	95,18	102,22	
	L P ₄								15,08	14,46	16,01	
	L molares	83,92	86,60						84,25	80,80	86,80	
	A cóndilo											80,30
	Dv cóndilo											28,82
	Dt C								18,87	17,76	16,24	19,88
	Alt rama											
Índice: 2/1%									2,88			
Índice: 3/1%									3,00			
Índice: 13/12%												2,78

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	1c-380	9b/11a-380	9a-375	1a-430
	Edad	ad	sub	sub	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁				
	L diastema	57,30	54,07	44,25	
	Alt P ₄	65,12	63,65	62,91	
	AltM ₁		69,73	62,56	
	AltM ₃		67,60		
	G P ₄ y M ₁	24,81	22,25	23,39	
	G M ₂ y M ₃		25,81	28,95	
	Dist alv C-tal. M ₃	163,68			
	L P ₄ y M ₃	109,87			
	L P ₄				15,19
	L molares				82,92
	A cóndilo				
	Dv cóndilo		28,57		
	Dt C	20,96			16,69
	Alt rama				
Índice: 2/1%					
Índice: 3/1%					
Índice: 13/12%					

5.1.2 Atlas

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-395	9b/11a-390	9b/11a-390	9-385
A alas					
L ant-post máx		26,51			
Long arco dorsal			36,03	35,57	32,07
A art caudal		72,14		83,00	55,33
D d-v cuerpo		24,65		35,95	19,64

5.1.3 Axis

EKAIN	Xa
Medida	9a-375
Alt	110,57
L	89,73
A art cr	83,62
A art post	

5.2 Elementos apendiculares superiores

5.2.1 Húmero

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-395	2a-420	2a-385	9a-385	9b/11a-395
	Edad	ad	sub	sub	sub	sub
	Lateralidad	dext	sin		dext	sin
MEDIDAS	L					
	D a-p máx cab					
	D a-p máx ep pr					
	Dt máx cab					
	Dt máx ep pr					
	A mín diáf		21,55	22,38	15,68	16,81
	Dt máx ep dis	99,08				
	D inf tróclea	72,13				
	Dt sup tróclea	65,25				
	L Gran Trocanter					
Índice: 7/1%						

5.2.2 Ulna

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	9b/11a-390	9b/11a-390	2a-385	9a-375	1v-385	2a-420
	Edad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	sin			dext	sin	dext
MEDIDAS	L						
	D a-p máx oloc						
	Dt máx oloc						
	D a-p mín diáf		34,67	35,56	36,69	28,93	49,51
	Dt cav sig		38,96			50,76	66,80
	D a-p apóf estil						
	Índice: 6/1%						

5.2.3 Radio

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1v-420	3v-410	5d-395	9a-385	9b/11a-395	9a-395	9a-375	9a-385	9b/11a-395	9a-375
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L						292,33	341,67			
	D a-p cab						47,30	55,95			
	D a-p cuello										
	Dt cab							33,63			
	D a-p diáf	36,67			27,12		33,01	36,55	11,80	20,55	
	D a-p ep dist		71,66	64,12		65,56	63,73	75,54			63,79
	Dt ep dist		41,90	38,70		41,13	40,97	52,83			42,88
	Índice: 7/1%						1,40	1,54			

5.2.4 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-380	9b/11a-380	9a-375							
	Edad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	Dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin
MEDIDAS	L	51,67	58,00	48,38	68,31	62,09	47,04	59,11		48,36	
	Dt ep pr	21,35	23,68	19,13	26,35	23,29	24,05		23,18	19,09	23,86
	D a-p ep pr	24,33	26,66	16,75	22,42	21,51	25,70		18,55	19,80	19,69
	Dt diáf	12,48	13,92	11,37	16,46	13,40	13,37	13,03	12,56		
	D a-p diáf										
	Dt epdist	16,25	18,82	14,94	21,08	19,20	17,80			15,26	
	Índice: 6/1%	3,14	3,24	3,08	3,08	3,09	3,78			3,15	

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9/3c-380	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395
Edad		ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		sin	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	L	58,33	67,46	50,62	48,92	58,90
	Dt ep pr	22,80	26,15	19,97	10,95	21,90
	D a-p ep pr	17,64	19,85	21,63	22,20	
	Dt diáf	14,05	14,75	11,65	9,74	13,35
	D a-p diáf					
	Dt epdist	17,42	20,90	15,55	14,97	16,86
	Índice: 6/1%	2,98	3,09	3,07	3,06	2,86

Segundo metacarpiano

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		5/7c-390	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	2v-375	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	63,59		66,16	66,72	69,37	66,16	69,06	70,32		72,25
	Dt ep pr	12,41	10,56	13,11			18,32	14,69	15,06	144,53	16,57
	D a-p ep pr	20,92	19,86	23,00	22,84	13,94	24,06	22,70			
	Dt diáf	12,14	10,40	13,02	13,28	15,56	15,71	14,61	15,69	14,74	16,91
	D a-p diáf										
	Dt epdist	18,06		19,09	28,43		21,97	20,36	20,05		23,34
	Índice: 6/1%	3,52		2,88	4,26		3,32	2,94	2,85		3,23

Tercer metacarpiano

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-380	9b/11a-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
Edad		ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	Sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	70,36	76,19	79,07	78,82	79,26	70,16	75,02	86,12	75,52	77,76	77,90
	Dt ep pr	14,91	18,86	17,98	22,26	20,16	19,04	18,03	24,44	18,07	19,93	17,09
	D a-p ep pr	29,98	25,18		27,51	26,14	22,84		33,15	21,44	28,03	
	Dt diáf	19,87	20,38	19,84	19,51	19,62	16,88	18,38	20,00	15,39	17,86	16,57
	D a-p diáf											
	Dt epdist		19,87	19,84	25,48	26,62	22,89	25,20	29,65	22,64	24,81	23,51
	Índice: 6/1%		2,60	2,50	3,23	3,35	3,26	3,35	3,44	2,99	3,19	3,01

Cuarto metacarpiano

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-380	9b/11a-380	9a-375	9/3c-380								
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L	91,03		79,74		85,09	87,20	77,41	80,37	84,44	78,29	82,85	
	Dt ep pr	22,25	23,54	18,19	19,67	22,19	22,31	18,62		18,44	18,59	20,94	
	D a-p ep pr	31,44	29,59	27,60	24,60				19,68		29,42		
	Dt diáf	19,21	19,69	16,60	18,21	15,85	19,16	15,89	17,73	17,20	19,71	19,07	
	D a-p diáf					24,73	22,16						
	Dt epdist	24,71	27,95	20,47					22,60	16,78	24,51	23,25	29,11
	Índice: 6/1%	2,71		2,56					2,91	2,08	2,90	2,96	3,51

EKAIN	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395
Edad	ad	sub
Lateralidad	sin	sin
L	90,85	
Dt ep pr	19,65	23,66
D a-p ep pr	27,43	34,80
Dt diáf	16,07	20,30
D a-p diáf		
Dt epdist	20,70	
Índice: 6/1%	2,27	

Quinto metacarpiano

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-380	9b/11a-390	5/7c-390	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9b/11a-395	9b/11a-395
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		Dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin
MEDIDAS	L		84,45		84,20	82,98	83,40	79,23	90,23	71,51	74,06	
	Dt ep pr	25,98	31,89	28,60	31,86	30,60	31,27	26,23	34,24	18,51	21,71	27,90
	D a-p ep pr		28,53	37,94	31,86	31,00	34,57	23,44		17,46	22,89	25,94
	Dt diáf	16,89	22,52		22,01	20,25	22,35	19,36		23,52		18,25
	D a-p diáf											
	Dt epdist		29,78		30,02	29,25	30,75	25,95	39,29	15,70	24,45	18,70
	Índice: 6/1%		2,83		3,56	3,52	3,68	3,27	4,35	2,19	3,30	

5.2.5 Huesos del Carpo

Escafolunar

EKAIN		Xa
Elemento		9a-395
Edad		ad
Lateralidad		sin
ME	Dt	52,50
	D a-p	56,76
	Dv	31,78

Piramidal

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375
Edad		ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	sin	sin	sin
ME	Dt	32,89	32,96	35,31	38,65	35,07
	D a-p	35,44	38,78	32,87	33,63	40,04
	Dv	19,60	16,03	17,34	14,74	18,98

Pisiforme

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		3a-410	9b-11a-390	9a-375	9a-385	2a-385
Edad		ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		sin	dext	dext	sin	sin
ME	Dt	38,29		35,36	28,83	36,63
	D a-p	58,06	46,42	58,04	46,36	50,87
	Dv	31,61	26,86	33,29	25,86	30,70

Hueso Magno

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-390	9a-375	9a-375	3b-385	9a-395
Edad		ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	dext	sin	dext
ME	Dt	22,10	29,10	25,49	18,54	16,69
	D a-p	32,68	37,27	30,39	29,59	32,80
	Dv	33,58	22,26	19,03	25,67	26,53

Ganchudo

EKAIN		Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-390	9a-375	9a-375	9a-375	2v-385	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad		sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin
ME	Dt	45,57	44,36	40,69	40,01	34,41	37,30	37,18	37,83
	D a-p	33,15	31,89	29,22	27,60	24,31	40,04	31,90	34,02
	Dv	38,14	35,81	32,98	31,41	35,12	41,51	35,42	33,48

Trapezio

EKAIN		Xa	Xa	Xa
Elemento		9b/11a-390	9a-375	9a-375
Edad		ad	ad	ad
Lateralidad		dext	dext	sin
ME	Dt	19,83	16,18	13,34
	D a-p	29,17	29,87	24,39
	Dv	21,70	19,79	17,09

Trapezoide

	EKAIN	Xa
	Elemento	9b/11a-395
	Edad	ad
	Lateralidad	Sin
ME	Dt	15,74
	D a-p	28,46
	Dv	12,97

7.2.6 Sesamoideo

	EKAIN	Xa	Xa
	Elemento	3a-410	2a-405
	Edad	ad	ad
M	La-p	29,49	22,36
	Dt	9,78	12,32
	Dv		

5.3 Elementos apendiculares inferiores

7.3.1 Fémur

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1v-385	9a-385	9b/11a-395	9a-375	7/3c-400	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin		sin	sin
MEDIDAS	L				479,91			
	L int-trocanter		84,25		101,72			
	L cuello		86,08		84,52			
	Dt máx ep pr		98,18		134,33			
	Dt cab		49,27		60,87	57,11		
	Dt ep distal			92,27	105,94			
	Dt diáf	37,01	40,83		48,12			19,84
	Dt cóndilos				108,26		55,12	
	Índice: 6/1%				2,20			

5.3.2 Rótula

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-405	2a-405	1v-405	9a-375	9a-395	9b/11a-395	3b-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	dext	sin	dext
ME	D v	73,58		53,93	58,37		73,11	33,49
	Dt	53,44	36,95	38,62	39,45	38,33	51,77	24,02
	D a-p	36,52	24,11	22,92	24,62	24,15	32,64	16,84

5.3.3 Tibia

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	9a-385	9a-375	9b/11a-390	1a-385	3a-430
	Edad	ad	ad	sub	sub	sub
	Lateralidad	sin	sin		dext	sin
MEDIDAS	L	256,19				
	Dist tub espin	13,81				
	D a-p ep prox	55,03				
	Dt diáf	30,82	39,80	29,44	18,33	19,73
	Dt ep sup	86,12				
	Dt ep inf	69,96	70,37			
	D a-p ep inf	43,47	37,86			
	Índice: 5/1%					
	Índice: 6/1%					

5.3.4 Fíbula

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	11a-380	7.5-410	9b/11a-390	9b/11a-390	9a-395	3c-390
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub
	Lateralidad			sin	sin	sin	
MEDIDAS	L						
	Dt cab			28,25	27,30	11,90	
	Dtl mal ext						
	Dt diáf	10,79	12,57				8,85

5.3.5 Huesos del Tarso

Calcáneo

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-420	9b/11a-390	9b/11a-390	9a-375	9a-385
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	Dext
MED	Alt= L		109,46			86,31
	Dt tub					35,61
	A dist máx	73,05		33,30		58,05
	D a-p máx		41,54		33,85	24,86

Astrágalo

	EKAIN	Xa									
	Elemento	2a-405	2a-395	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-395	9b/11a-395
	Edad	ad									
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext	dext
M	Dt	55,37	53,43	59,70	63,29	56,87	51,84	53,50	51,91	66,89	56,27
	D a-p	47,73	50,46	48,37	53,34		58,71	52,86	52,85	56,85	50,16
	Dv						30,41	31,06	28,75		

Escafoide

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-405	2a-395	9b/11a-390	9a-375	9a-375	9a-385	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
M	Dt	38,50	35,76	43,78	38,71	33,91	45,31	33,77
	D a-p	45,32		48,22	45,73	33,47	49,67	39,18

Cuboide

	EKAIN	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-375	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext
M	Dt	41,27	37,99	38,78
	D a-p	41,17	40,70	39,76
	Dv	25,37	30,75	24,07

Segundo cuneiforme

	EKAIN	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-390	9a-385	9a-385
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext
ME	Dt	16,39	11,96	12,67
	D a-p	34,55	16,94	25,72
	Dv	17,87	13,71	14,29

Tercer cuneiforme

	EKAIN	Xa
	Elemento	1v-410
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
ME	Dt	30,27
	D a-p	21,48
	Dv	14,40

5.3.6 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	5/3c-420	1v-405	3v-395	9b/11a-395	1a-430
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin		dext	sin	
MEDIDAS	L	48,35	59,79		60,49	49,37
	Dt ep pr	18,86	22,84		24,75	18,50
	D a-p ep pr	20,62	18,42		21,33	20,53
	Dt diáf	10,88	13,45	10,99	13,08	11,20
	D a-p diáf					12,70
	Dt epdist	15,91	18,78	13,97	17,90	14,70
	Índice: 6/1%	3,29	3,14		2,95	2,97

Segundo Metatarsiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	1a-410	2a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	
Edad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	dext	dext	dext	sin	
MEDIDAS	L	64,17		73,04	67,80
	Dt ep pr	15,49	16,13	17,16	16,79
	D a-p ep pr	24,16	23,10	24,42	
	Dt diáf	15,40	16,40	16,77	17,07
	D a-p diáf				
	Dt epdist	21,82		23,56	23,75
	Índice: 6/1%	3,40		3,22	3,50

Tercer Metatarsiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	2a-405	2u-395	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-395	9a-395	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	sin	dext			sin	sin	
MEDIDAS	L				81,94	79,73	76,98
	Dt ep pr			17,72	17,58	19,66	19,60
	D a-p ep pr			27,89	29,13		
	Dt diáf	16,46	16,85		15,95	17,48	20,28
	D a-p diáf						
	Dt epdist	24,56		18,87	21,45	23,98	
	Índice: 6/1%				2,61	3,00	

Cuarto Metatarsiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	2a-405	7.5-410	9/3c-380	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin	
MEDIDAS	L	84,00	86,22	86,17	79,71	81,83	72,76	78,02
	Dt ep pr	23,42	18,88	20,05	18,25	21,81	18,64	20,21
	D a-p ep pr	31,28	29,98	32,12	29,08			
	Dt diáf	17,93	17,96	16,40	15,12	15,74	14,20	14,03
	D a-p diáf							
	Dt epdist	16,94	25,12	24,68	23,03	22,78	21,74	20,46
	Índice: 6/1%	2,01	2,91	2,86	2,88	2,78	2,98	2,62

Quinto Metatarsiano

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	7.5-410	2a-395	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-395	9a-395	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	dext	dext	dext		dext	sin	
MEDIDAS	L		95,96	87,60	78,84		
	Dt ep pr		30,98	29,52		32,35	25,33
	D a-p ep pr		33,08	37,35	26,97	32,99	
	Dt diáf	28,80	16,06		13,90	16,36	16,05
	D a-p diáf						
	Dt epdist		27,94	15,13	22,00		
	Índice: 6/1%		2,91	1,76			

5.3.7 Falanges

Primera falange

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380	3a-375	1a-375	1a-410	2a-405	2u-405	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
MEDIDA	L	32,43	33,05	37,91	50,34		43,40		38,74	39,60	48,65	
	Dt ep pr	16,10	17,10	18,46	28,15	21,16	22,51		19,98	19,14	28,12	
	Da-p ep pr	11,66	12,54	13,64	20,78	13,26	15,83	11,28	14,88	15,06	18,77	
	Dt diáf	10,11	10,67	12,59	19,60	14,97	17,88	9,64	12,37	12,60	19,50	18,04
	D ep dist	11,41	12,36	14,07	21,21				14,50	14,81	21,59	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2u-405	2a-405	2a-405	7.5-410	7.5-410	7.5-410	5/3c-400	5/3c-400	2a-395	2b-395	2a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	40,14	34,96	33,64	47,29	43,04	46,16	51,95	44,92		31,12	37,92
	Dt ep pr	22,46	17,97	12,53	26,53	22,57	27,02	28,46	23,08		21,59	19,98
	Da-p ep pr	15,62	12,70		20,02	16,34	20,39	19,42	15,45		14,06	15,88
	Dt diáf	15,07	11,50		17,88		17,06	20,11	16,55		13,67	15,94
	D ep dist	16,70	13,21	14,57	20,48	17,60	19,02	21,57	18,10	18,86	14,82	15,89

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-395	1v-395	3b-400	9b/11a-390	9b/11a-390	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	41,39	44,50	41,32	45,03	42,22	38,77	32,97	36,87	44,37	34,72	47,69
	Dt ep pr		24,40		25,85	22,80	18,02	15,23	20,88	27,23	18,82	25,66
	Da-p ep pr		18,01		17,00	14,99	11,69	11,50	15,88	18,39	13,96	20,14
	Dt diáf	15,68	16,40	14,56	17,08	15,45	12,31	10,41	15,12	14,53	12,57	16,86
	D ep dist	17,72	17,94	17,47	19,65	17,25	12,27	12,87	15,73	17,53	14,15	18,93

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	46,10	38,76	44,11	39,30	47,68	37,79	47,19	49,56	45,57	38,96	36,76
	Dt ep pr	24,27	21,85	23,45	29,85	25,06	20,45	26,81	25,85	25,09	22,02	18,20
	Da-p ep pr	18,42	16,46	16,57	14,38		15,09	18,12	17,91	16,96	14,47	13,89
	Dt diáf	17,29	14,33	17,58	12,61	18,39	13,10	19,53	18,46	17,52	13,66	11,36
	D ep dist	19,71	16,54	19,56	15,59		14,26	20,64	20,37	19,56	15,38	13,99

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375										
	Edad	ad										
MEDIDA	L	41,50	43,30	44,10	29,98	46,94	38,21	38,08	44,82	40,70	43,02	
	Dt ep pr	21,77	24,04	24,36	15,98	24,75	21,93	20,19	22,80	21,36	24,96	
	Da-p ep pr	15,27	17,54	16,12	11,98	16,12	14,70	13,23	14,06	16,01	16,35	
	Dt diáf	14,65	17,67	15,26	10,33	15,75	13,22	12,85	14,65	16,39	15,51	
	D ep dist	17,09	16,82	17,90	12,02	17,34	16,34	14,53	17,23	16,51		

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375										
	Edad	ad										
L	41,75	45,84	46,10	43,86	45,12	40,83	39,52	40,38	46,45	43,68		
Dt ep pr	24,27	22,64	24,32	23,52	26,54	24,38	20,08	21,66	23,84	23,65		
Da-p ep pr	15,20	17,05	15,27	14,18	18,21	13,89	13,75	16,18	19,76	17,38		
Dt diáf	17,03	14,57	16,38	16,69	15,85	15,59	13,23	15,06	16,64	16,11		
D ep dist	17,30	16,00	17,75		19,06	17,23	15,54	17,63	18,81	17,80		

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375										
	Edad	ad										
L	38,91	46,48	45,05	40,22	41,41	44,78	33,49	44,42	48,83	41,85		
Dt ep pr	22,48	28,36	25,17	23,31	21,54	23,63	16,02	22,62	27,43	23,89		
Da-p ep pr	14,45	18,91	17,24	15,28	14,47	19,47	10,42	17,40	17,77	15,81		
Dt diáf	13,94	18,33	15,83	16,30	14,92	16,61	10,11	15,48	17,87	13,60		
D ep dist	16,38	19,62	17,76	17,19	16,52	18,85	12,33	17,49	20,82	15,71		

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9/3c-380	9/3c-380	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9a-395	9a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
L	34,50	35,90	45,55	36,46	46,90	39,82	38,83	35,18	50,45	45,88		
Dt ep pr	18,97		25,56	17,96	25,95	22,51	19,91	20,96	29,25	21,61		
Da-p ep pr	14,86	14,99	17,52	12,39	16,64	15,55	14,18	14,10	29,99	18,57		
Dt diáf	12,25	13,45	17,25	11,09	16,75	15,27	12,47	13,25	19,87	15,44		
D ep dist	14,22	16,06	19,59	12,98	20,11	16,70	15,22	15,39	21,60	16,79		

EKAIN	Xa									
Elemento	9a-395									
Edad	ad									
L	41,50	48,28	37,50		41,24	38,73	42,91	43,04	42,42	42,49
Dt ep pr	21,34	26,46	19,57		22,70	20,61	24,94	23,04	22,52	22,25
Da-p ep pr	16,31	19,06	14,15		15,18	13,54	17,03	15,45	14,42	14,36
Dt diáf	15,45	19,58	13,70	15,57	16,19	12,18	15,53	15,92	15,77	13,86
D ep dist	17,43	20,77	15,39		17,70	15,00	17,92	17,70	16,87	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
Elemento	1u-375	2a-405	9b/11a-390	9a-375	9a-375	1u-430
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	ad
L						35,46
Dt ep pr	20,66					
Da-p ep pr	14,84					13,93
Dt diáf	12,05	13,07	14,04	9,64	10,10	13,92
D ep dist		15,19	16,45	10,48	12,60	15,37

Segunda falange

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	1a-420	3a-420	1a-420	1v-420	3b/11a-380	3b/11a-380	1a-375	3a-410	1u-410	3a-410	2a-405	2a-405	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
MEDIDA	L	27,60	28,68		20,59	31,92	24,53	27,24	28,90	26,62	30,65	28,05	26,69
	Dt ep pr		17,08		15,66	19,69	16,90	18,25	20,03	18,69	18,83	19,05	18,56
	Da-p ep pr		14,23	13,13	11,21	16,29	13,02	12,92	15,23	14,30	11,27	15,10	13,25
	Dt diáf		12,54		11,85	14,93	12,56	13,78	15,03	13,16	14,63	15,54	12,67
	D ep dist	16,24	14,81		12,51	16,94	12,69	15,84	16,99	14,91	15,29	16,49	13,81

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	3v-405	1v-405	1u-405	3a-405	7.5-410	2a-395	1a-395	2u-395	3b-395	1v-395	9b/11a-390	9b/11a-390
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
L	29,63	30,54	26,30	27,51	23,96	27,20	24,37	25,37	26,15	23,60	29,98	29,95
Dt ep pr	19,65	18,20	18,60		19,31	18,61	18,04	17,23	17,03	19,17	16,84	19,93
Da-p ep pr	14,74	13,57	13,80		13,98	12,70	14,01	12,80	12,71	13,73	14,33	15,36
Dt diáf	11,85	12,96	14,12	13,66	16,71	14,70	13,60	13,02	13,44	13,15	12,18	15,84
D ep dist	13,48	15,49	15,07	13,69	15,22	17,72	14,47	14,58	15,17	16,01	15,11	17,59

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-390	9b/11a-390	9a-375									
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
L	33,39	25,10	27,62	35,94	27,21	23,77	28,90	28,98	20,17	30,15	27,25	32,31
Dt ep pr	19,35	17,87	16,95	23,97	16,61	18,51	17,95	17,37	15,91	18,87	19,02	21,03
Da-p ep pr	15,65	14,60	13,53	18,18	12,67	12,45	12,28	13,25	11,69	13,79	15,17	17,12
Dt diáf	14,84	14,37	12,58	17,35	13,58		13,73	13,74	11,49	13,85	14,30	16,04
D ep dist	14,67	14,72	14,80	19,18	13,77	14,26	14,96	14,40	13,24	15,75	16,07	18,60

EKAIN	Xa											
Elemento	9a-375	9a-385	9a-385	9a-385								
Edad	ad											
L	30,62	29,86	24,95	26,60	29,78	35,09	33,63	34,10	31,70	22,58	23,53	28,02
Dt ep pr	17,65	20,18	16,37	16,62	19,65	21,11	20,42	20,98	20,62	15,93	20,53	17,08
Da-p ep pr	13,76	14,72	13,14	11,70	15,74	15,90	16,17	16,63	15,31	13,09	15,07	13,13
Dt diáf	12,12	14,33	13,11	12,57	14,47	15,74	13,95	15,28	15,73	13,14	14,80	12,71
D ep dist	14,90	15,18	14,29	13,50	15,57	18,24	17,41	17,77	17,63	13,84	15,57	15,08

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9a-385	9b/11a-395									
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
L	25,47	37,35	28,89	25,38	30,72	29,38	27,70	32,14	29,58	27,10	21,42
Dt ep pr	17,22	22,15	18,82	16,58	17,44	19,08	18,48	19,70	19,60	16,55	17,84
Da-p ep pr	11,95	16,28	13,80	11,96	13,08	14,25	12,07	15,16	13,11	11,67	14,18
Dt diáf	12,60	14,18	13,42		13,71	14,96	13,24	14,41	13,20	13,60	14,12
D ep dist	13,24	19,51	15,45	13,87	14,59	15,65	14,94	15,98	16,24	15,25	13,78

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
Elemento	9b/11a-395	1v-410	1v-405	3a-395	9b/11a-390	2a-450
Edad	ad	juv	sub	sub	sub	sub
L						
Dt ep pr						12,37
Da-p ep pr						10,58
Dt diáf	11,12	9,49	13,29	9,36	10,45	10,22
D ep dist		10,40	16,95	11,81	13,10	11,89

Tercera falange

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	3a-420	2a-420	1v-420	9b/11a-420	9b/11a-420	9b/11a-420	9b/11a-420	1u-375	1u-405	2a-405	2a-405	1v-395	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	27,11	26,94	7,46	23,86	25,02	24,07	24,35	22,92	25,94	25,72	26,95	23,42
L					40,29					43,05			

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-390	9b/11a-390	9a-375										
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	23,74	26,37	26,18	26,09	23,03	27,52	22,48	24,34	24,62	25,37	27,93	26,94
L			42,38	46,72								43,07	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9a-385	9a-385	2a-385	1v-385	1u-385	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	Ad
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
M	Dv ep art	22,33	22,35	27,38	24,82	23,85	28,97	29,71	25,93	21,41	23,56	24,92	20,78
L													

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
Edad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	22,29	24,93	27,55
L				

5.4 Dentición

5.4.1 Incisivos

I¹

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	3b-375	3b-375							
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	dext	sin										
Desgaste	III	II	III	III	II	II	II	II	II	V	V	V
M	Dt	11,23	10,90	10,68	8,69	10,42	9,56	10,41	9,75	9,15	7,80	8,11
Da-p	14,05	12,69	14,00	11,81	11,28	11,83	12,77	12,64	12,07	11,65	11,53	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb							
Elemento	3v-375	3b-375	3a-375	3a-375	3v-385	3c-390	3a-410	7,5-410	7,5-410	2v-405	2k-430	
Edad	ad	ad	ad	ad								
Lat.												sin
Desgaste	V	V	II	II	IV	V	V	IV	II	III	II	
M	Dt	5,10	7,94	7,93	10,03	9,10	9,89	9,09	10,05	9,54	8,76	7,47
Da-p	8,75	12,62	10,32	11,78	10,99	11,63	10,77	11,28	10,64	11,30	9,62	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9/3c-380	9/3c-380	9a-375									
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
Lat.	dext	sin										
Desgaste	II	II	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I
M	Dt	10,15	11,17	9,95	9,83	12,29	10,45	10,30	11,48	8,87	9,20	9,66
Da-p	11,86	12,41	12,98	12,41	13,61	11,72	12,19	12,82	11,47	10,40	12,40	

	EKAIN	Xa										
	Elemento	1v-375	2a-375	3a-375	2a-375	3u-385	1v-385	3c-390	3c-390	1a-410	3a-410	1a-410
	Edad	sub										
	Lat.											
	Desgaste	II										
M	Dt	8,93	9,75	9,23	10,51	10,27	9,45	8,30	11,26	8,99	8,65	9,69
	Da-p	9,77		10,80	12,63	10,69	12,21	11,10	11,73	8,76	10,59	11,69

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3v-410	1v-395	2a-395	2v-395	5/3c-400	2a-405	2a-405	1v-405	2a-405	1v-405	2v-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.											
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
M	Dt	9,04	8,63	8,48	10,86	10,07	8,84	8,76	10,04	9,48	10,87	8,99
	Da-p	10,85	10,68	10,67		9,93	9,93	10,40	10,33	11,14	12,69	10,96

	EKAIN	Xa	Xa
	Elemento	2v-405	1v-405
	Edad	Sub	Sub
	Lat.		
	Desgaste	II	II
M	Dt	9,39	9,14
	Da-p	10,74	

I₁

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9b/11a-395	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.			sin		sin	dext	dext				
	Desgaste	III	II	I	II	II	III	IV	III	III	III	III
M	Dt	5,29	6,62	5,71	6,90	7,66	5,81	6,23	6,92	6,26	6,78	5,37
	Da-p	8,27	8,84	7,70	9,05	10,29	7,86	9,55	9,09	9,11	9,47	6,89

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	1u-375	3a-375	2v-385	3c-390	3c-390	1a-410	1v-410
	Edad	ad										
	Lat.											
	Desgaste	V	V	V	V	V	IV	II	III	V	V	V
M	Dt	6,51	7,26	6,85	6,03	5,92	5,94	6,40	6,67	5,55	5,07	6,55
	Da-p	9,52	9,19	10,15	8,80	9,42	8,59	9,20	9,43	9,31	8,07	9,62

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1u-410	1a-410	7.5-410	1v-395	2a-395	2a-395	3u-405	3u-405	2u-405	3U-405	2a-405
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	II	V	IV	II	II	IV	IV	II	III	II	III
M	Dt	6,62	6,07	5,73	7,01	6,15	6,01	7,45	6,72	5,34	7,12	6,52
	Da-p	9,46	9,26	8,46	9,06	9,36	8,77	11,18	10,00	8,19	9,57	9,36

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-420	3a-420	1a-420	1v-420	5/7c-390	5/7c-390	1a-385	3v-385	1u-385	3b-385	1b-385
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin					
	Desgaste	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II
M	Dt	7,17	6,92	6,93		8,01	9,61	6,16	7,26	6,72	7,46	6,81
	Da-p	8,26	8,72	9,60	9,60	10,48	10,65	10,44	9,28	8,85	9,70	8,58

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-385	1u-410	1a-410	1a-410	7.5-410	1u-395	2a-395	2a-395	1v-395	2v-395	3u-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.											
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
M	Dt	7,44	7,80	6,52	6,91	6,88	7,36	7,70	7,72	6,91	6,83	6,82
	Da-p	9,10	9,08	7,88	9,63	9,11	9,09	9,00	9,64	8,91	8,97	8,90

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb
	Elemento	3v-405	1u-405	9a-385	2a-405	2u-430	1a-430	2a-470
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad
	Lat.					sin	sin	dext
	Desgaste	III	II	V	II	II	II	I
M	Dt	6,22	6,75	6,88	7,71	7,12	7,33	6,41
	Da-p	8,99	8,59	9,02	10,54	9,87	8,65	8,99

I²

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-420	3a-420	9b/11a-395	9a-395	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	1v-375	3b-375	2a-385	3v-385
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext			sin						
	Desgaste	III	III	II	VI	III	II	V	V	V	II	V
M	Dt	8,84	9,44	10,59	8,21	11,90	8,77	9,75	11,63	12,52	10,80	10,09
	Da-p	10,30	10,27	11,24	11,51	14,27	10,32	11,34	12,39	14,91	11,94	12,18

	EKAIN	Xa										
	Elemento	2v-385	3c-390	3c-390	3c-390	1a-410	3a-410	3a-410	3a-410	2u-410	1a-410	1a-410
	Edad	ad										
	Lat.											
	Desgaste	V	V	II	V	V	V	II	V	V	V	III
M	Dt	10,17	11,98	11,17	10,04	8,74	11,24	10,72	11,02	9,47	12,19	10,49
	Da-p	12,41	12,30	12,96	12,84	12,29	13,05	13,00	13,17	13,41	13,04	11,54

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-410	7.5-410	7.5-410	1u-395	2v-395	5/3c-400	5/3c-400	2a-405	2a-405	3v-405	1u-405
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	II	II	III	II	III	IV	IV	III	III	IV	IV
M	Dt	10,91	11,28	10,96	12,21	11,46	10,32	10,38	10,34	10,65	10,72	11,55
	Da-p	12,36	12,48	12,92		12,91	13,53	10,38	10,25	12,67	10,02	13,50

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-420	1a-420	9a-395	9a-395	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	sin			sin						
	Desgaste	II	II	II	I	II	II	II	II	II	II	II
M	Dt	11,10	10,47	10,16	12,26	11,47	9,49	10,89	10,74	11,13	10,16	11,51
	Da-p	12,38	11,06	12,57	14,46	14,12	12,33	11,70	11,54	11,25	10,30	13,58

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	1u-410	1u-395	1u-395	1u-395	2v-395	2v-395	3a-395
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	sin									
	Desgaste	II	II	II	I	I	II	II	II	II	II	II
M	Dt	11,30	10,61	11,25	12,07	10,74	9,97	10,93	11,84	12,64	10,90	11,78
	Da-p	12,81	13,05	13,00	11,59	12,74	14,15	11,46	12,97	14,96		13,39

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb
	Elemento	1a-405	3v-405	9a-385	3a-395	5/3c-400	3v-405	3v-405	2a-405	9a-385	1k-430	1a-430	1a-430
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad
	Lat.										sin	sin	
	Desgaste	III	III	IV	II	II	II	II	II	II	II	II	VI
M	Dt	11,28	9,13	10,73	11,85	12,18	10,50	11,65	10,88	10,73	9,78	10,52	10,32
	Da-p	13,26	10,79	11,65	13,08	13,72	11,97	13,75	11,86	12,56	11,28	11,37	12,41

I₂

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-420	2a-420	1a-420	1a-420	3a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin		dext	dext	sin					dext	dext
	Desgaste	II	III	III	II	III	I	I	II	II	II	II
M	Dt	6,85	5,67	7,06	7,31	9,84	9,07	9,33	10,39	9,89	9,71	9,60
	Da-p	10,19	8,83	10,49	8,35	13,24	11,81	12,42	12,89	11,68	11,71	10,47

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-395	5/7c-390	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin			
	Desgaste	II	II	III	II	II	II	II	V	III	III	II
M	Dt	10,73	9,23	8,65	9,57	9,42	10,04	10,08	9,50	9,90	10,14	10,22
	Da-p	12,56	12,75	11,31	11,80	11,76	12,44	12,71	11,12	12,22	13,62	10,80

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	3b-385	2u-385	2a-385	1u-385	3c-390	3a-410	1a-410	3a-310	1a-410	1a-410
	Edad	ad										
	Lat.											
	Desgaste	II	III	II	IV	V	IV	VI	V	V	III	III
M	Dt	10,13	9,42	9,64	10,34	6,24	6,61	9,07	9,30	8,52	9,90	10,22
	Da-p	12,84	12,61	11,99	13,66	10,85	9,97	10,98	12,24	12,43	12,83	13,26

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	7.5-410	7.5-410	7.5-410	7.5-410	2u-395	2v-395	3v-405	2a-405	2a-405	3u-405	3v-405
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.											
	Desgaste	III	IV	IV	II	VI	II	IV	III	III	IV	IV
M	Dt	9,04	9,33		10,34	10,52	11,11	8,07	10,44	8,82	5,80	9,18
	Da-p	10,60	11,40	10,75	13,71		12,99	10,93	12,29	10,19	8,80	11,42

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	3a-375	2a-375	3b-375	1b-385
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin							dext	dext	sin	
	Desgaste											
M	Dt	9,88	10,12	10,61	10,68	10,79	9,83	10,05	11,13	10,74	10,17	11,07
	Da-p	12,26	11,50	13,67	10,41	13,89	11,82	10,85	14,44	10,62	10,68	12,48

	EKAIN	Xa										
	Elemento	1a-385	2b-385	2a-385	1a-385	2a-385	3a-410	1v-410	3a-410	2v-410	1a-410	7.5-410
	Edad	sub										
	Lat.											
	Desgaste											
M	Dt	9,48	9,51	8,93	8,56	9,13	9,58	10,32	10,72	10,09	9,61	9,46
	Da-p	11,53	10,24	11,41	10,55	10,20	10,92	12,71	11,54		10,73	12,13

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	3b-395	2v-395	2a-395	5/3c-400	2a-405	3u-405	2a-405	1v-405	9a-385	9/3c	2v-430
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	V	V	
M	Dt	9,29	9,95	10,07	8,24	9,52	10,39	9,51	10,89	8,79	8,58	6,61
	Da-p	10,40	15,02	12,98	11,02	11,58	12,33	9,94	11,99	12,33	11,24	10,16

I³

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-420	5/3c-420	2a-420	3a-420	1a-420	5/3c-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	II	IV	I	IV	V	V	II	IV	IV	V	I
M	Dt	17,30	16,18	16,12	15,87	11,85	13,64	14,35	17,99	18,12	15,52	13,69
	Da-p	16,76	13,63	18,39	14,49	12,48	12,76	14,81	17,00	17,93	15,32	13,96

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	9a-375
	Edad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	Sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	I	II	VI	IV	VI	II	IV	IV	I	V	V
M	Dt	19,27	17,34	13,58	17,32	14,07	12,97	18,92	15,87	18,24	15,09	13,29
	Da-p	18,69	18,58	17,28	17,37	15,24	13,81	20,13	14,72	17,24		16,90

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	3u-375	1u-385								
	Edad	ad										
	Lat.	dext	sin									
	Desgaste	I	I	II	II	III	II	V	V	VI	II	
M	Dt	17,43	15,13	17,43	15,13	19,46	17,26	15,56	14,74	15,07	16,37	17,01
	Da-p	19,90	17,08	19,90	17,08	19,61	18,01	15,58	17,08	14,66	20,30	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa							
	Elemento	3c-390	3b-385	1a-385	3c-390	3b-385	3c-390	1u-410	7.5-410	7.5-410	1a-395	5/3c-400
	Edad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.	dext	sin	sin		dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	V	II	I	VI	II	II	VI	IV	II	III	V
M	Dt	18,21	19,61	14,90	19,81	10,74	14,37	16,23	14,56	12,11	16,00	15,66
	Da-p	17,27	18,24	15,40	16,89	14,98		18,10	15,58		16,49	15,45

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb						
	Elemento	2a-395	3a-395	1b-395	2a-395	3a-395	1b-395	5/3c-400	5/3c-400	2a-405	3v-405	1a-430
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.		dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	II	V	II	V	II	VI	II	V	V	IV	I
M	Dt	15,28	14,17	17,37	18,19	13,14	14,04	17,34	15,16	16,98	15,44	14,45
	Da-p	16,73	13,85	19,09	17,96	16,08		19,36	16,08		17,13	15,56

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-420	3a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	1u-375	3a-375	3c-390	1u-410	3a-410
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	II
M	Dt	15,59	15,32	15,97	16,22	13,82	15,86	16,68	16,62	17,95	15,84	17,29
	Da-p		1	15,48	15,66	13,13	14,46	19,33	20,54	15,58	14,48	18,44

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	7.5-410	7.5-410	1v-395	2v-395	5/3c-400	1v-405	2a-405	2a-405	1a-405	2a-405	1a-430
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad
	Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	IV
M	Dt	13,59	16,53	18,22	16,23	14,50	17,39	16,32	17,40	14,20	16,29	17,79
	Da-p	12,69	18,19	20,67		14,44	18,77	16,35	16,50	14,05		16,75

	EKAIN	Xb	Xb	Xb
	Elemento	2v-430	1v-430	3a-430
	Edad	sub	sub	ad
	Lat.	dext	sin	dext
	Desgaste	O	O	V
M	Dt	16,53	13,66	14,22
	Da-p	12,95	14,27	12,77

I₃

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
	Elemento	3a-420	3a-420	1a-420	2a-420	2a-420	1a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-390
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	III	IV	II	II	III	III	II	II	II	III	II
M	Dt	12,37	12,86	13,36	13,07	12,46	13,62	12,34	12,75	14,99	14,65	13,29
	Da-p	12,06	11,26	13,04	12,38	12,08	12,61	12,39	11,66	13,43	13,04	11,95

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-390	9/3c-380	9/3c-380	9/3c-380	9a-375						
	Edad	ad	ad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext
dext	Desgaste	V	II	V	V	III	II	II	II	V	V	V
M	Dt	11,87	11,91	13,76	12,21	11,69	12,60	13,37	13,68	13,99	13,05	12,86
	Da-p	11,96	12,00	12,77	12,09	11,55	12,63	12,62	13,27	13,72	13,13	13,63

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	3c-390	1a-385	1a-385	1a-385	2a-385	3u-385	3u-385	2u-385	3b-385	3b-385
	Edad	ad										
	Lat.	dext		sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	I	V	II	V	II	II	II	IV	IV	III	II
M	Dt	12,98	12,75	12,73	13,86	13,71	11,66	12,52	13,12	14,51	13,20	13,11
	Da-p	11,49	12,65	13,45	14,18	13,24	11,36	12,16	12,29	12,48	12,58	13,58

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
	Elemento	3c-390	1a-410	1a-410	1a-410	1u-410	3a-410	7.5-410	9b-390	3b-395	1v-395	5/3c-400
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	sin							sin	sin	dext	dext
	Desgaste	IV	II	V	V	V	V	V	III	V	II	IV
M	Dt	12,51	14,14	13,50	10,80	13,24	13,92	12,64	13,70	12,39	13,16	12,35
	Da-p	12,64	14,25	13,77	12,69	12,52	12,80	12,41	13,16	11,63	13,86	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb
	Elemento	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	3v-405	2a-405	2a-405	3u-405	2a-405	9/3c	1a-430	1v-430
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub
	Lat.	sin				dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	IV	III	III	IV	II	V	II	IV	V	IV	II	II
M	Dt	12,48	12,54	12,28	13,12	12,90	14,62	12,63	12,56	12,87	9,45	11,05	10,23
	Da-p	11,72	12,41	12,61	12,58	12,67	12,98	12,42	12,88	13,19	11,90	12,73	11,38

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-420	2u-420	3a-420	9b/11a-395	5/7c-390	5/7c-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	I	I	I	II	II	II	III	II	II	II	II	II
M	Dt	14,44	11,40	14,15	14,01	13,87	11,06	13,30	12,44	12,44	14,49	12,62	11,74
	Da-p	13,03	10,99	12,94	13,90	12,78	11,86	12,44	11,10	12,06	13,39	11,73	12,06

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa								
	Elemento	9a-375	1v-385	3v-410	3a-410	1a-410	3v-410	3b-395	2a-395	5/3c-400	2u-405	2a-405	2a-405
	Edad	sub	sub	sub	sub								
	Lat.	dext	dext					dext	sin		sin	dext	dext
	Desgaste	I	II	II	II	II							
M	Dt	13,30	13,96	13,55	13,06	12,93	13,54	13,10	14,06	12,29	13,05	12,62	12,70
	Da-p	12,92	13,00				12,45	12,33		12,05	13,19	13,10	

	EKAIN	Xa	Xa
	Elemento	3a-405	2a-405
	Edad	sub	sub
	Lat.	dext	sin
	Desgaste	II	II
M	Dt	12,79	12,30
	Da-p		

5.4.2 Caninos

Canino Inferior

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
	Elemento	2a-385	3v-375	3u-375	3b-375	1a-410	1v-410	7.5-410	3c-400	5/3c-400	7.5-410	1a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	V	III	III	III	III	VI	II		IV	III	II
M	Dt	23,49	21,67	16,23	20,03	17,08	15,71	18,59	16,57	17,66	16,76	16,24
	Da-p	29,32	28,40	20,84	26,67	22,70	20,80	22,29	21,77	21,17	21,80	20,69

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	3v-395	2a-395	1b-395	5/3c-400	5/3c-400	2a-405	1a-405	2v-405
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	II	III	III	II	VI	V	III	V	II	III	III
M	Dt	16,23	17,31	16,13	17,72	17,10	16,03	18,45	16,97	19,88	16,62	16,91
	Da-p	20,64	22,11	20,33	22,20	22,18	21,15	22,41	22,10	22,68	20,67	22,26

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb	Xb	Xb
	Elemento	3v-405	3a-405	2v-405	9a-385	1c-380	3a-420	3a-420	2u-430	1a-430	2v-430	1v-485
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	juv	ad	juv	juv	juv	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	III	III	III	V	V	I	II	0	II	V	I
M	Dt	16,38	16,73	17,30	16,07	20,56	5,84	20,61	5,97	5,88	5,34	15,42
	Da-p	22,38	20,92	23,94	19,59	30,29	7,76	27,09	8,78	8,48	7,03	22,66

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1v-420	1a-420	9a-395	9a-395	9b/11a-395						
	Edad	juv	juv	juv	sub	sub	juv	juv	juv	juv	juv	juv
	Lat.	dext	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste				I	II	I	II	I	III	V	IV
M	Dt	5,84	6,72	5,86	15,28	20,48	6,24	7,06	7,85	5,45	6,61	6,03
	Da-p	7,76	8,98	7,92	21,32	30,80	7,18	8,26	9,35	7,35	8,63	8,70

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	9/3c-380	9a-375	1a-385	3c-390	1a-385	3c-390	3b-385	2a-385
	Edad	juv	juv	juv	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	II	IV	III	VI	II	II	II	II	II	II
M	Dt	6,36	5,52	5,27	16,28	21,34	17,86	21,41	19,93	19,93	19,93	19,93
	Da-p	8,93	7,10	7,87	20,23	26,83	24,90	25,61	18,96	18,96	18,96	18,96

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2v-410	1a-410	7.5-410	2v-395	3a-395	3a-395	9a-385	9a-395	9a-395	5/7c-390	5/7c-390
	Edad	sub	sub	Sub	sub	sub	sub	sub	juv	juv	juv	juv
	Lat.	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin				dext
	Desgaste	I	I	I	II	II	II	II			II	II
M	Dt	19,80	19,94	21,74	22,20	16,07	20,05	16,67	8,00	7,31	5,59	6,25
	Da-p	21,08	27,46	32,01	24,82	20,69	27,79		9,24	6,52	7,95	9,18

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	5/7c-390	9b/11a-390									
	Edad	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	II	III	II		III	III	IV	IV	II	III	IV
M	Dt	5,99	6,57	5,90	5,65	6,03	6,12	5,85	5,82	5,28	5,51	5,24
	Da-p	9,72	8,38	8,33		8,71	8,37	8,40	7,85	7,30	7,65	7,76

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-390	9a-375									
	Edad	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv
	Lat.	dext	dext	sin	dext	dext						
	Desgaste	III	III	III		III	III	III	IV	III	III	III
M	Dt	6,44	6,96	5,73	4,94	5,08	6,64	5,14	5,15	6,54	6,52	5,55
	Da-p	8,02	9,42	8,45	7,88	7,90	9,98	8,60	7,72	8,92	7,86	7,34

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	2v-395	3b-395	3b-395	3a-375	1a-370	1a-385	1a-385	3a-385
	Edad	juv										
	Lat.	dext		sin	sin	dext						
	Desgaste	III	III	III	II	II	III	III		II	IV	IV
M	Dt	6,02	7,58	5,48	6,49	5,06	6,32	3,13	5,96	5,21	5,92	6,63
	Da-p	7,56	8,08	7,58	8,52	7,52	8,55	3,37	9,11	6,70	8,62	6,62

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1v-385	3a-410	7.5-410	2v-395	2a-405	3v-405	2a-405	3v-405	2a-405	2a-405	1v-405
	Edad	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv
	Lat.		dext		sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	VI	II			II	II	III	III	III	III	III
M	Dt	5,90	5,97	5,45	5,74	5,99	6,13	4,93	4,90	5,44	6,03	4,90
	Da-p	7,84	7,78	6,77	7,91	7,98	8,47	7,16	6,19	8,03	7,95	7,57

	EKAIN	Xa
	Elemento	2a-405
	Edad	juv
	Lat.	dext
	Desgaste	III
M	Dt	6,90
	Da-p	10,53

Canino Superior

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3c-420	2a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9/3c-380	9/3c-380
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	II	I	III	III	V	IV	II	II	I	IV	II
M	Dt	22,17		15,48	19,02	18,06	21,77	21,37	16,38	21,21	16,84	15,74
	Da-p		26,34	19,32	24,98	23,21	28,63	27,56	17,90	18,37	22,65	21,33

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	
	Elemento	9/3c-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	5/3c-400	1a-405	2v-405	3v-405	9b/11a-395	9b/11a-395	3a-430	
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	neo	
	Lat.	dext	dext	sin	dext	sin		dext	sin	sin		dext		
	Desgaste	II	I	IV	III	IV	II	III	IV	V			0	
M	Dt	22,96	15,38	23,20	22,84	21,65	17,95	17,95	23,26	17,43			16,07	5,03
	Da-p	25,58	19,35	27,44	24,21	24,50	21,99	21,99	26,98	23,43	21,29	21,29	21,29	4,69

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	9b/11a-395	5/7c-390	9b/11a-390	9/3c-380	9b/11a-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	2a-395	2a-385	
	Edad	sub	juv	juv	sub	juv	sub	sub	juv	juv	juv	sub	sub
	Lat.	dext	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste		II	III	II	III	V	V	II	III	III	II	
M	Dt	16,00	6,93	5,67	15,97	5,21	22,08		5,79	5,94	5,79	20,38	
	Da-p	19,63	7,57	7,33	19,59	8,09	25,74	20,10	5,76	7,92	9,46	23,65	

	EKAIN	Xa	Xb									
	Elemento	2a-385	3v-385	3v-385	2v-385	1v-385	1u-410	3a-410	1a-410	1a-410	1a-410	3a-410
	Edad	sub	sub	sub	sub	juv	juv	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext	sin		dext	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	III	I	I	I	
M	Dt	21,20	16,81		16,31	5,67	5,74	6,03	20,95			21,69
	Da-p	27,41	20,50	20,48	19,87	8,44	7,94	7,75	25,14	21,67		22,05

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3v-410	7.5-410	7.5-410	5/3c	7.5-410	5/3c-400	1b-395	3b-395	1a-405	9a-385
	Edad	juv	juv	juv	sub	sub	sub	sub	sub	sub	juv
	Lat.	dext			dext	sin				sin	
	Desgaste	I			II	I	II	II	II	II	IV
M	Dt	21,47	6,56	6,47	22,85	18,47	21,40	15,96	20,61	15,12	6,23
	Da-p		8,80	9,15	26,03	21,60		21,55	23,50	19,61	8,68

5.4.3 Premolares

P₁

	EKAIN	Xa	Xa
	Elemento	1a-375	1v-385
	Edad	ad	ad
	Lat.	dext	dext
	Desgaste	II	II
M	Dt	7,18	5,98
	Da-p	8,32	5,94
	Alt	5,58	4,68

P₁

	EKAIN	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-430	2a-405	2a-405
	Edad	ad	ad	sub
	Lat.	dext		
	Desgaste	III	II	II
M	Dt	6,55	6,75	6,51
	Da-p	7,04	8,83	7,78

P₂

	EKAIN	Xb
	Elemento	1a-430
	Edad	ad
	Lat.	dext
	Desgaste	II
M	Dt	6,14
	Da-p	7,52

P₃

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-375	9a-375	1a-395	1b-395
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	II	III	II	III
ME	L	7,52	7,88	6,29	7,79
	A	6,44	6,50	6,40	6,59
	Alt	5,20	5,02	4,31	4,25

P₄

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
	Elemento	2a-420	1a-420	2a-420	9a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	9/3c-380	9/3c-380
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	I	I	I	III	III	I	I	I	III	II	IV	V
MEDIDAS	L	15,23	17,29	14,54	15,23	14,71	15,59	15,47	16,43	17,41	18,16	14,55	18,05
	A	10,14	14,23	11,17	12,22	10,19	12,10	10,27	11,54	13,14	11,56	10,43	12,64
	Alt protoc	9,97	9,74	9,79	10,31	7,93	9,13	9,56	11,13	8,21	9,35		10,91
	Alt parac	5,75	6,65	6,17	6,39	5,15	6,31	7,96	6,30	6,27	7,37	5,67	7,29
	Índ: 2/1%	6,65	8,23	7,68	8,02	6,92	7,76	6,63	7,02	7,54	6,36	7,16	7,00
	Ind: 3/1%	6,54	5,63	6,73	6,76	5,39	5,85	6,17	6,77	4,71	5,14		6,04

	EKAIN	Xa											
	Elemento	9a-375	3c-390	3v-395									
	Edad	ad											
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	
	Desgaste	III	V	III	II	II	II	III	III	II	II	III	
MEDIDAS	L	15,48	15,05	15,42	14,73	17,98	17,90	15,27	15,32	17,28	17,82	14,96	17,26
	A	11,89	10,19	10,16	10,36	11,47	12,41	11,75	9,66	11,70	13,03	9,87	11,55
	Alt protoc	8,50	10,17	8,75	10,33	11,27	11,03	8,23	8,95	10,76	10,65	9,18	9,69
	Alt parac	5,80	6,89	6,90	6,80	7,40	6,73	8,21	5,20	7,25	7,65	6,35	6,68
	Índ: 2/1%	7,68	6,77	6,58	7,03	6,37	6,93	7,69	6,30	6,77	7,31	6,59	6,69
	Ind: 3/1%	5,49	6,75	5,67	7,01	6,26	6,16	5,38	5,84	6,22	5,97	6,13	5,61

	EKAIN	Xa	Xa	Xa									
	Elemento	2a-375	1a-380	2v-385	1v-385	2a-385	1a-410	2v-410	1u-410	1a-410	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400
	Edad	ad	ad	ad									
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	Desgaste	III	II	III	II	III	III	III	II	V	II	III	II
	L	15,41	17,30	15,48	15,62	16,62	16,62	14,90	15,86	14,53	14,97	13,57	15,14
	A	11,74	12,25	11,78	11,08	11,08	12,01	11,21	15,48	10,20	11,28	13,43	10,55
	Alt protoc	10,46	9,59	10,06	9,91	9,91	10,59	10,69		10,08		8,80	8,99
	Alt parac	6,44	7,10	5,60	7,37	7,37	6,29	6,32		4,08		5,12	7,43
	Índ: 2/1%	7,61	7,08	7,60	7,09	6,66	7,22	7,52	9,76	7,01	7,53	9,89	6,96
	Ind: 3/1%	6,78	5,54	6,49	5,96	5,96	6,37	7,17		6,93		6,48	5,93

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb
	Elemento	5/3c-400	1a-395	5c-395	2a-405	2a-405	1v-405	3a-405	3a-405	3v-405	3v-405	3a-420	3a-420	1a-430
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad
	Lat.	dext	sin	dext		dext	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	Desgaste	V	II	II	II	II	II	III	IV	III	II	II	II	II
	L	15,06	15,48	14,56		15,70		17,64	15,15	12,92		15,35	14,18	15,11
	A	12,20	11,02	10,37		12,17	12,36	11,91	11,38	10,13		11,33	10,40	10,35
	Alt protoc	10,05	10,70	10,44		9,65	8,64	10,46	10,18			9,92	9,39	9,38
	Alt parac	6,12	5,84	6,68	5,62	7,68	5,91	7,62	6,34		6,87		5,38	6,19
	Índ: 2/1%	8,10	7,11	7,12		7,75		6,75	7,51	7,84		7,38	7,33	6,84
	Ind: 3/1%	6,67	6,91	7,17		6,14		5,92	6,71			6,46	6,62	6,20

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1?-420	9a-395	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	9a-375
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	juv	sub
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext		sin
MEDIDAS	Desgaste	II	II	II	I	I	I	I	II	II	I
	L	14,43	17,05	14,52	15,46	17,83	14,80	14,65	15,03	9,16	15,69
	A	10,12	12,06	11,28	11,88	12,00	11,05	12,05	12,02	6,70	10,64
	Alt protoc	10,72	9,96	9,78	9,85	11,09	10,53	11,36	10,01	5,19	9,62
	Alt parac	5,32	6,49	6,15	7,60	7,46	5,69	4,03	5,45		6,55
	Índ: 2/1%	7,01	7,07	7,76	7,68	6,73	7,46	8,22	7,99	7,31	6,78
	Ind: 3/1%	7,42	5,84	6,73	6,37	6,21	7,11	7,75	6,66	5,66	9,04

	EKAIN	Xa									
	Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	1b-395	1a-395	3v-395	1b-395	1a-395	3a-375	1u-385
	Edad	sub									
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	Desgaste	I	I	I	II	II	II	II	II	I	II
	L	15,60	16,41	16,17	13,47	15,97	16,28	16,40	16,31	14,12	15,96
	A	10,99	10,80	11,49	10,40	11,35	11,70	10,89	11,87	11,88	13,83
	Alt protoc	10,70	10,84	10,68	9,46	10,12	10,27	10,32	10,90	10,45	9,47
	Alt parac	7,52	7,84	8,93	6,16	8,40	7,06	6,62	6,53	6,12	7,56
	Índ: 2/1%	7,04	6,58	9,84	7,72	7,10	7,18	6,64	7,27	8,41	8,66
	Ind: 3/1%	6,85	6,60	6,60	7,02	6,33	6,30	6,29	6,68	7,40	5,93

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1b-385	2v-385	1v-410	5/3c-400	3v-405	3u-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	Desgaste	II	II	II	II	II	II
	L	17,91	14,03	16,64	12,42	12,49	17,12
	A	11,96	10,67	12,17	9,63	11,38	12,03
	Alt protoc	11,68	10,26	10,22	8,94	9,33	10,70
	Alt parac	7,62	6,26	6,24	7,24	7,38	8,18
	Índ: 2/1%	6,67	7,60	6,14	7,75	9,11	7,02
	Ind: 3/1%	6,52	7,31	6,14	7,19	7,46	6,89

P⁴

	EKAIN	Xa										
	Elemento	3a-420	9a-395	3b-395	3b-395							
	Edad	ad										
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	II	I	II	II	IV	I	I	I	II	II	II
MEDIDA	L	21,33	20,24	19,36	20,37	21,26	20,85	22,88	21,99	17,83	20,25	19,17
	A	16,06	13,40	13,90	13,37	15,08	15,94	16,82	15,34	12,62	14,99	14,08
	Alt	9,62	10,48	8,74	9,99	10,71	9,73	10,65	10,04	9,36	10,98	9,31
	Índ: 2/1%	7,52	6,62	7,17	6,56	7,09	7,64	7,35	6,97	7,07	7,40	7,34
	Índ: 3/1%	4,51	5,17	4,51	4,90	5,03	4,66	4,65	4,56	5,24	5,42	3,82
	EKAIN	Xa										
	Elemento	2a-395	1a-395	1v-375	1u-375	3u-385	1b-385	3u-385	1b-385	3u-385	1a-410	1a-410
	Edad	ad										
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext
	Desgaste	IV	II	II	II	II	V	II	IV	III	II	IV
MEDIDA	L	23,70	20,87	19,25	18,68	22,37	20,92	21,63	19,77	19,62	22,01	22,74
	A	17,38	15,68	14,39	14,44	16,96	15,68	15,27	13,18	13,17	15,66	14,71
	Alt	10,55	10,14	9,79	10,16	11,90	9,92	10,93	8,22	8,46	9,87	10,58
	Índ: 2/1%	7,33	7,51	7,47	7,73	7,58	7,49	7,05	6,66	6,71	7,11	6,46
	Índ: 3/1%	4,45	4,85	5,08	5,43	5,31	4,74	5,05	4,15	4,31	4,48	4,65

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb
	Elemento	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	7d-395	1v-405	1v-405	2a-420	1a-420	1a-420	1a-420	1a-430	1u-430
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	Sub
	Lat.	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	II	IV	IV	II	III	V	II	I	I	0	0	0
MEDIDA	L	23,53	20,55	18,96	21,75	21,10	23,11	23,14	19,39	19,91	20,05	17,08	
	A	16,31	15,60	12,53	16,04	14,69	15,05	16,54	14,16	14,09	15,00	13,09	
	Alt	11,10	9,87	8,76	10,97	9,79	6,51	11,80	9,73	10,26	10,47	10,28	
	Índ: 2/1%	6,93	7,59	6,60	7,37	6,96	6,51	7,14	7,30	7,07	7,48	7,66	
	Índ: 3/1%	4,71	4,80	4,62	5,04	4,63	2,81	5,09	5,01	5,15	5,22	6,01	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	
	Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin	
	Desgaste	II	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	
MEDIDA	L	20,09	21,03	19,76	21,48	20,86	20,18	21,59	21,67	22,06	23,70	21,72	
	A	15,70	14,68	14,22	16,10	15,77	14,26	15,71	14,84	15,04	13,77	15,70	
	Alt	10,26	10,69	9,66	10,90	10,15	10,10	10,92	10,12	11,31	11,67	11,63	
	Índ: 2/1%	7,81	6,98	7,19	7,49	7,55	7,06	7,27	6,84	6,81	5,81	7,22	
	Índ: 3/1%	5,10	5,08	4,88	5,07	4,86	5,00	5,05	4,67	5,12	4,92	5,35	

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375										
	Edad	sub										
	Lat.	sin	dext	dext	dext							
	Desgaste	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MEDIDA	L	23,61	22,72	20,55	21,72	20,50	22,94	22,55	21,85	19,16	21,07	32,67
	A	17,37	14,77	14,77	15,72	14,21	16,54	16,20	16,23	12,75	14,70	17,22
	Alt	11,72	11,40	10,43	11,10	10,53	11,45	10,92	11,12	10,18	10,94	12,11
	Índ: 2/1%	8,03	6,50	7,18	7,23	6,93	7,21	7,18	7,42	6,65	6,97	5,27
	Índ: 3/1%	4,96	5,01	5,07	5,11	5,13	4,99	4,84	5,08	5,31	5,19	3,70

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento		1a-395	3a-375	1a-385	1a-385	1a-385	3a-410	3a-410	3v-410	7.5-410	573c-410
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.		sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext
	Desgaste		I	II	I	II	II	II	II	II	II	II
MEDIDA	L	21,80	20,90	19,62	19,34	18,96	22,61	22,38	19,99	17,23	19,63	20,84
	A	14,76	13,77	13,23	13,65	13,06	15,86	16,48	13,17	11,65	12,86	14,89
	Alt	9,76	10,53	9,62	10,49	9,14	10,95	10,24	10,47	6,41	8,85	10,25
	Índ: 2/1%	6,77	6,58	6,74	7,05	6,88	7,01	7,36	6,58	6,76	6,55	7,14
	Índ: 3/1%	4,47	5,03	4,90	5,42	4,82	4,84	4,57	5,23	3,72	4,50	4,91

	EKAIN	Xa										
	Elemento	2a-405	2a-405	2a-405	2v-405	1a-405	3v-405	2a-405	2a-405	2a-405	2v-405	1v-405
	Edad	sub										
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	II										
MEDIDA	L	21,27	19,04	21,16	19,33	22,06	22,20	21,74	21,84	20,90	20,10	22,48
	A	14,81	13,50	14,82	13,93	16,28	15,43	15,84	15,58	13,99	14,73	16,46
	Alt	10,84	9,27	11,11	8,23	10,47	10,87	11,05	10,90	11,35	10,65	11,22
	Índ: 2/1%	6,96	7,09	7,00	7,20	7,37	6,95	7,25	7,13	6,69	7,32	7,32
	Índ: 3/1%	5,09	4,86	5,25	4,25	4,74	4,89	5,08	4,99	5,43	5,29	4,99

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	2a-405	3v-405	3u-405	9a-385
	Edad	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	II	II	II	II
MEDIDA	L	23,11	21,17	20,50	19,99
	A	16,90	15,31	14,40	13,92
	Alt	11,69	11,37	9,90	9,82
	Índ: 2/1%	7,31	7,23	7,02	6,96
	Índ: 3/1%	5,05	5,37	4,82	4,91

5.4.4 Molares

M₁

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa							
	Elemento	2a-420	7d-395	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.	sin	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	IV	IV	IV	II	II	II	II	IV	V	VI	II
MEDIDAS	L	28,72	27,38	31,64	31,44	28,82	31,12	28,57	28,64	29,51	29,41	30,15
	L borde ext tríg	17,60	19,69	14,17	17,68	18,05	18,29	16,84	15,83	18,04	18,67	18,66
	A tríg	11,89		17,72	13,81	13,73	15,34	13,66	11,89	11,73	12,17	12,41
	Al tal	15,41	19,90	17,99	12,47	11,54	12,70	11,09	14,12	15,06	14,11	14,81
	Alt protoc				13,47	11,49	13,26	11,16				11,66
	Alt metac			8,61	9,66	8,44	9,64	8,50				8,94
	Índ: 2/1%	6,12	7,19	4,47	5,62	6,26	5,87	5,89	5,52	6,11	6,34	6,18
	Índ: 4/1%	5,36	7,26	5,68	3,96	4,00	4,08	3,88	4,93	5,10	4,79	4,91
	Índ:4/3%	12,29		10,15	9,02	8,40	8,27	8,11	11,87	12,83	11,59	11,93
	Índ: 5/1%				4,28	3,98	4,26	2,97				3,86

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa							
	Elemento	9b/11a-395	5/7c-390	9/3c-380	9a-375							
	Edad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	V	III	II	III	III	II	III	IV	IV	IV	V
	L	31,73	32,51	31,20	31,69	30,72	31,40	32,80	29,52		29,79	29,63
	L borde ext tríg	19,94	20,11	19,14	19,69	19,77	19,07	20,77	18,38		19,34	18,27
	A tríg	12,54	12,39	11,79	12,46	12,36	12,72	13,03	13,68		11,84	12,94
	Al tal	15,70	15,75	15,00	15,50	14,96	14,95	16,03	15,10	16,58	13,89	14,76
	Alt protoc	13,35	11,85	11,72	11,64	12,70	12,14	12,39			7,39	
	Alt metac	9,05	8,77	9,65	8,08	9,19	9,94	8,86				
	Índ: 2/1%	6,28	6,18	6,13	6,21	6,43	6,07	6,33	6,22		6,49	6,16
	Índ: 4/1%	4,94	4,84	4,80	4,89	4,86	4,76	4,88	5,11		4,66	4,98
	Índ:4/3%	12,51	12,71	12,72	12,43	12,10	11,75	12,30	11,03		11,73	11,40
	Índ: 5/1%	4,20	2,69	3,75	3,67	4,13	3,86	3,77			2,48	

EKAIN	Xa										
Elemento	9a-375	1u-370	1v-395	3b-395	1v-395						
Edad	ad										
Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
Desgaste	IV	III	III	V	IV	III	II	III	III	III	III
L	29,98	30,04	33,40	31,66	32,06	32,60	30,23	32,48	30,00	33,11	32,96
L borde ext tríg	19,18	18,29	21,70	19,86	20,81	19,58	18,33	20,11	18,35	20,48	19,37
A tríg	12,42	11,50	13,86	12,41	13,32	12,90	11,80	12,59	12,11	13,13	12,82
Al tal	14,61	14,60	16,58	14,60	15,42	15,41	14,56	14,91	15,07	15,31	16,11
Alt protoc		12,34	12,49			14,00	11,43	13,48	12,51	12,98	12,78
Alt metac		9,26	10,48		8,66	9,65	8,32	9,92	9,38	10,42	9,62
Índ: 2/1%	6,39	6,08	6,49	6,27	6,38	6,00	6,06	6,19	6,11	6,18	5,87
Índ: 4/1%	4,87	4,86	4,96	4,61	4,80	4,72	4,81	4,59	5,02	4,62	4,88
Índ:4/3%	11,76	12,69	11,96	11,76	11,57	11,94	12,33	11,84	8,30	11,66	12,56
Índ: 5/1%		3,08	3,13			2,96	3,78	4,15	4,17	3,92	3,87

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	2v-395	2a-395	5/3c-400	2a-395	3v-395	5/3c-400	1a-395	1a-395	3u-370	2a-395	1a-395
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
Desgaste	III	III	V	V	V	V	III	III	III	IV	IV
L	29,73	21,51		28,16	31,36	34,24		31,73	32,30	28,95	31,22
L borde ext tríg	19,10	18,33		17,12	18,78	21,80		19,35	19,17	18,92	20,21
A tríg	11,39	12,30		11,21	12,40	14,17		12,33	12,75	11,87	13,79
Al tal	13,55	12,36	12,41	14,14	14,59	17,23	15,90	14,87	15,31	14,11	15,35
Alt protoc	12,53	12,71						11,10	13,23		
Alt metac	9,01	9,78						8,56	9,95		8,13
Índ: 2/1%	6,42	8,52		6,07	5,98	6,36		6,09	5,93	6,53	6,47
Índ: 4/1%	4,55	5,74		5,02	4,65	5,03		4,68	4,73	4,87	4,91
Índ:4/3%	11,89	10,04		12,61	11,76	12,15		12,06	12,00	11,88	11,13
Índ: 5/1%	4,21	5,90						3,49	4,09		

EKAIN	Xa										
Elemento	3c-380	1c-380	2a-375	3b-375	3c-390	3b-385	1u-385	1u-385	2v-385	1a-385	2u-410
Edad	ad										
Lat.	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin
Desgaste	III	III	III	II	V	III	III	III	III	III	IV
L	30,88	29,06	31,92		28,91	28,74	32,12	29,34	11,75		29,80
L borde ext tríg	19,27	17,17	20,69		17,77	17,57	19,52	18,59	14,53		18,61
A tríg	12,92	11,11	12,51	12,76	11,78	11,29	12,56	11,54	12,93		11,64
Al tal	15,40	13,73	14,93	17,33	14,50	13,02	15,05	14,30	7,83		14,28
Alt protoc	13,35	11,53	11,35			12,29	13,74	11,23		11,87	8,25
Alt metac	10,17	7,03	9,26			8,66	9,34	9,36			
Índ: 2/1%	6,24	5,90	6,48		6,14	6,11	6,07	6,33	12,36		6,24
Índ: 4/1%	4,98	4,72	4,67		5,01	4,53	4,68	4,87	6,66		4,79
Índ:4/3%	11,91	12,35	11,93	13,58	12,30	11,53	11,98	12,39	6,05		12,26
Índ: 5/1%	4,32	3,96	3,55			4,27	4,27	3,82			2,76

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
Elemento	1a-410	2v-410	1a-410	1a-410	3a-410	2u-410	7.5-410	5/3c-400	5/3c-400	1a-395	2a-395
Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin
Desgaste	V	III	V	II	IV	IV	II	V	IV	III	IV
L	29,55	31,05		34,55		29,07	32,05		30,45	28,60	28,60
L borde ext	18,52	19,36	13,06	18,02		17,58	19,05		20,52	18,35	18,19
A tríg	11,60	13,12		13,53	14,46	11,46	13,21		13,96	11,45	10,79
Al tal	14,85		16,10	16,59		13,67	15,05	14,18	16,97	13,58	14,00
Alt protoc				14,24		11,87	12,37		10,08	10,64	
Alt metac				10,15		8,57	9,70			8,11	
Índ: 2/1%	6,26	6,23		5,21		6,04	5,94		6,73	6,41	6,36
Índ: 4/1%	5,02			4,80		4,70	4,69		5,57	4,74	4,89
Índ:4/3%	12,80			12,26		11,92	11,39		12,15	11,86	12,97
Índ: 5/1%				4,12		4,08	3,85		3,31	3,72	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb	Xb
Elemento	3v-405	2a-420	3a-420	3a-420	9a-395	9a-395	1v-430	1a-430	1a-430	1a-430
Edad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad
Lat.	dext	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	dext
Desgaste	IV	II	II	II	II	III	III	II	III	IV
L	30,67	33,77	31,11	30,30	31,30	29,85	32,25	28,76	28,90	28,67
L borde ext tríg	17,15	20,83	18,70	18,04	14,72	15,06	20,30	17,57	17,70	15,97
A tríg	12,51	14,61	11,53	11,27	18,46	18,36	13,23	10,49	11,50	10,26
Al tal	12,39	16,99	14,02	14,73	18,07	17,44	16,02	12,01	14,37	14,26
Alt protoc	9,08	14,72	12,64	11,82	11,46	11,14	12,92	11,80	11,46	
Alt metac		11,13	8,40	8,27	10,48	10,23	8,70	9,15	8,64	
Índ: 2/1%	5,59	6,16	6,01	5,95	4,70	5,04	6,29	6,10	6,12	5,57
Índ: 4/1%	4,03	5,03	4,50	4,86	5,77	5,84	4,96	4,17	4,97	4,97
Índ:4/3%	9,90	11,62	12,15	13,11	9,78	9,49	12,10	11,44	12,49	13,89
Índ: 5/1%	2,96	4,35	4,06	3,90	3,66	3,73	4,00	4,10	3,96	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-395							
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	juv	sub	sub	sub
Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext
Desgaste	I	I	I	I	I	II	II	II	III	II	I
L	31,10	31,14	34,55	31,81	31,03	30,05	30,37	13,59	31,07	34,12	31,55
L borde ext tríg	14,46	19,08	21,00	18,98	18,94	18,44	17,77	8,58	18,58	19,93	18,34
A tríg	17,76	15,02	16,73	12,72	12,44	11,89	11,23	5,01	13,11	13,15	12,33
Al tal	18,07	12,59	13,60	15,63	14,89	14,16	14,64	7,04	15,79	16,56	14,82
Alt protoc	11,60	11,94	13,32	13,46	12,21	11,82	12,43	8,26	12,43	13,26	11,71
Alt metac	9,93	8,73	9,92	10,83	9,58	9,41	8,76	4,69	10,50	10,38	9,51
Índ: 2/1%	4,64	6,12	6,07	5,96	6,10	6,13	5,75	6,31	5,98	5,83	5,81
Índ: 4/1%	5,81	4,04	3,93	4,91	4,79	4,71	4,82	5,18	5,08	4,85	4,69
Índ:4/3%	10,17	8,38	8,12	12,28	11,96	11,96	13,03	14,05	12,04	12,59	12,01
Índ: 5/1%	3,72	3,83	3,85	4,23	3,93	3,93	4,09	6,07	3,37	3,88	3,71

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	5/7c-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9a-375							
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext
Desgaste	I	II	II	III	III	III	II	II	II	II	II	I
L	30,03	32,43	30,55	32,97	29,68	30,70	30,08	30,84	32,44	31,14	32,27	
L borde ext tríg	18,40	20,67	19,83	19,78	17,06	18,67	17,91	19,20	18,64	19,61	19,49	
A tríg	11,56	15,01	14,38		12,34	12,60	11,40	12,56	13,26	19,70	12,83	
Al tal	14,26	12,09	12,24	15,52	15,51	14,65	13,87	14,21	15,94	13,97	14,96	
Alt protoc	11,49	13,34	12,64	12,32	12,99	12,00	13,06	13,80	13,28	11,89	11,80	
Alt metac	9,34	10,33	9,23	9,56	9,23	8,98	8,90	10,40	9,77	8,54	9,33	
Índ: 2/1%	6,12	6,37	6,49	5,99	5,74	6,08	5,95	6,22	5,74	6,29	6,03	
Índ: 4/1%	4,74	3,72	4,00	4,70	5,22	4,77	4,61	4,60	4,91	4,48	4,63	
Índ:4/3%	12,33	8,05	8,51		12,56	11,62	10,62	11,31	12,02	7,09	11,66	
Índ: 5/1%	3,82	4,11	4,13	3,73	4,37	3,90	4,34	4,47	4,08	3,81	3,65	

EKAIN	Xa										
Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	2v-395	3b-395	2a-395	2v-395	1a-395
Edad	sub										
Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext
Desgaste	II	II	II	II	II	I	II	II	II	II	II
L	32,22	29,46	32,22	32,78	30,60	32,29	28,64	30,27	31,68	32,53	30,81
L borde ext tríg	19,28	17,90	18,70	20,08	18,16	18,33	17,33	19,60	19,36	20,37	19,00
A tríg	13,12	11,07	12,36	12,78	11,92	12,17	11,22	12,13	12,69	13,03	12,89
Al tal	15,40	12,98	14,36	15,78	14,13	15,42	13,45	12,78	14,63	15,28	14,84
Alt protoc	11,80	10,60	12,34	12,05	11,86	11,92	11,41	11,81	12,24	12,33	12,34
Alt metac	9,38	8,56	9,90	9,65	9,70	8,78	8,41	8,98	9,77	9,72	10,01
Índ: 2/1%	5,98	6,07	5,80	6,12	5,93	5,67	6,05	6,47	6,11	6,26	6,16
Índ: 4/1%	4,77	4,40	4,45	4,81	4,61	4,77	4,69	4,22	4,61	4,69	4,81
Índ:4/3%	11,73	11,72	11,61	12,34	11,85	12,67	11,98	10,53	11,92	11,72	11,51
Índ: 5/1%	3,66	3,59	3,82	3,67	3,87	3,69	3,98	3,90	3,86	3,79	4,00

EKAIN	Xa	Xa									
Elemento	1v-360	2a-395	1v-375	1v-385	1a-385	1a-385	1u-385	1a-410	1v-410	5/3c-400	5/3c-400
Edad	sub	sub									
Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin
Desgaste	III	II	IV	II	II	III	II	II	II	II	III
L	31,54	27,32	28,82	30,76	21,71	31,85	28,71	30,63	30,33	33,33	33,46
L borde ext tríg	19,05	16,35	18,02	19,12	19,71	15,01	17,44	18,73	17,34	19,64	20,46
A tríg	12,36	10,56	11,40	14,87	11,55	17,76	11,57	11,98	11,56	13,28	13,08
Al tal	14,83	13,11	13,56	13,73	12,99	16,18	13,74	13,65	14,04	16,28	16,33
Alt protoc	12,08		12,57	13,07	11,09	10,95	12,08	12,65	12,35	14,31	13,04
Alt metac	9,78	7,18	9,45	9,65	8,87	10,49	8,62	9,40	8,95	9,99	10,53
Índ: 2/1%	6,03	5,98	6,25	6,21	9,07	4,71	6,07	6,11	5,71	5,89	6,11
Índ: 4/1%	4,70	12,41	4,70	4,46	5,98	5,08	4,78	4,45	4,62	4,88	4,88
Índ:4/3%	11,99	12,41	11,89	9,23	11,24	9,11	11,87	11,39	12,14	12,25	12,48
Índ: 5/1%	3,83		4,36	4,24	5,10	3,43	4,20	4,12	4,07	4,29	3,89

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	3a-405	2a-405	2a-405	1v-405	3v-405	1v-405
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
Lat.	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext
Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II
L	31,38	30,03	30,79	32,86	29,52		31,37	31,15	33,17
L borde ext tríg	18,81	17,38	17,89	19,59	19,45		19,47	18,60	10,53
A tríg	11,66	11,92	11,69	12,65	11,48	13,32	12,08	12,33	12,47
Al tal	13,89	14,96	13,40	15,83	14,28		14,35	15,04	15,53
Alt protoc	12,78	12,05	11,28	12,91		12,60	12,50	12,35	12,82
Alt metac	9,48	8,94	11,13	8,93		9,27	7,86	8,81	9,89
Índ: 2/1%	5,99	5,78	5,81	5,96	6,58		6,20	5,97	3,17
Índ: 4/1%	4,42	4,98	4,35	4,81	4,83		4,57	4,82	4,68
Índ:4/3%	11,91	12,55	11,46	12,51	12,43		11,87	12,19	12,45
Índ: 5/1%	4,07	4,01	3,66	3,92			3,98	3,96	3,86

M¹

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1u-420	1a-420	1a-420	1a-420	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9a-395	9b/11a-390
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext
	Desgaste	II	I	I	I	I	VI	V	III	VI	VI	VI	VI
MEDIDAS	L	25,90	27,19	31,28	28,74	28,17	28,83	27,75	28,56		28,66	29,61	27,59
	L ext tríg	12,87	13,00	16,87	14,72	12,36	14,78	13,36	16,43		16,34		13,15
	Al tríg	18,55	18,26	21,30	19,46	18,60	20,43	19,03	20,12		20,55		19,26
	A talón	18,01	18,28		18,80	19,56	17,56	18,70	20,13	19,89	20,87		19,04
	A estr centr	16,98	16,91	21,42	18,20	18,17	19,27	18,63	19,03		19,83		18,83
	Alt parac	10,28	10,40	11,78	11,08	11,00			10,22		10,81		
	Índ: 2/1%	4,96	4,78	5,39	5,12	4,38	5,12	4,81	4,70		5,70		4,76
	Índ: 4/3%	9,70	10,01		9,66	10,51	6,09	6,73	10,00		7,28		9,88
Índ:6/1%	3,96	3,82	3,76	3,85	3,90	1,77		3,57		3,77			

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-390	5/7c-390	5/7c-390	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	1v-395	2a-395	1a-375	3a-375	1a-385
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext	sin
Desgaste	IV	VI	III	III	II	II	II	II	VI	II	II	II
L	29,38		28,71	31,55	29,80	30,11	29,80	30,11	26,39	29,33	29,47	22,76
L ext tríg	13,93		14,26	15,41	17,79	14,80	17,79	14,80	12,05	14,09	14,81	15,15
Al tríg	19,46		20,77	19,82	20,95	19,95	20,95	19,95	19,37	20,85	19,97	19,63
A talón	19,47		21,27	21,32	20,84	20,38	20,84	20,38	20,11	19,67	20,03	18,78
A estr centr	18,76		18,79	19,71	19,46	20,07	19,46	20,07	17,27	19,48	19,22	18,58
Alt parac	10,47	10,44	10,96		11,75	12,02	11,75	12,02		12,02	11,78	10,88
Índ: 2/1%	4,74		4,96	4,88	5,96	4,91	5,96	4,91	4,56	4,80	5,02	6,65
Índ: 4/3%	10,00		7,40	10,75	9,94	10,21	9,94	10,21	10,38	9,43	10,03	9,89
Índ:6/1%	3,56		3,81		3,94	3,99	3,94	3,99		4,09	3,99	4,78

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa							
Elemento	3v-385	1a-385	3c-390	1a-410	1a-410	1a-410	3a-410	7.5-410	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-420	7d-395
Edad	ad	ad	ad	Ad	ad							
Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext
Desgaste	V	III	V	IV	IV	III	V	III	V	II	III	VI
L	27,72	30,26	26,37	28,01	28,61	28,76	27,22	28,99	27,97	32,55	31,04	26,61
L ext tríg	15,18	14,96	12,82	13,46	13,00	14,12	12,22	17,75	13,74	14,15	21,10	13,32
Al tríg	19,83	19,65	19,29	20,47	20,16	18,53	19,44	21,11	19,42	21,19	19,55	19,48
A talón	19,52	19,90	18,22	20,34	20,21	18,98		17,74	19,92	21,63	19,90	19,08
A estr centr	18,45	19,20	18,20			10,13		19,88	18,20	19,97		
Alt parac		10,88	9,31			18,03		11,40	10,15	11,87		
Índ: 2/1%	5,47	4,94	4,86	4,80	4,54	4,90	4,48	6,12	4,91	4,34	6,79	5,00
Índ: 4/4%	9,84	10,12	9,44	9,93	10,02	10,24		8,40	10,25	10,20	10,17	9,79
Índ:6/1%		3,59	3,53			6,26		3,93	3,62	3,64		

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb
Elemento	2a-405	9a-385	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9a-395	9a-395	9a-395	1a-430	1u-430	2v-430
Edad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin
Desgaste	III	VI	I	I	II	II	II	II	II	I	I	IV
L	32,87	28,84	31,36	30,82		32,21	28,11	25,40	28,19	26,95	27,84	34,05
L ext tríg	15,55	13,53	16,76	17,12		17,95	15,26	14,24	16,27	12,57	12,87	18,59
Al tríg	21,90		22,26	21,42		21,3	20,52	18,40	19,37	18,32	18,14	
						3						
A talón	22,02		22,52	21,39	22,42	21,14	18,70	18,13	18,36	15,20	18,40	
A estr centr	20,39		21,34	20,31		20,69	18,64		18,29	17,86	17,02	
Alt parac	11,86		12,15	12,52		11,66	9,77	8,88	9,93	10,51	10,49	
Índ: 2/1%	4,73	4,69	5,34	5,55		5,57	5,42	5,60	5,77	4,66	4,62	5,43
Índ: 4/3%	10,05		10,11	9,98		9,91	9,11	9,85	9,47	12,05	10,14	
Índ:6/1%	3,60		3,87	4,06		3,61	3,47	3,49	3,52	3,89		

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9b/11a-390	5/7c-390	9b/11a-380	9/3c-380	9a-375	1a-395						
Edad	sub	sub	juv	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin
Desgaste	II	II	II	II	I	II	II	II	II	I	I	I
L		26,66	12,50	26,57	27,85	29,43	29,24	26,64	28,94		32,34	29,75
L ext tríg		13,19	6,66	14,01	12,72	15,35	14,28	12,71	14,13		14,78	14,41
Al tríg		19,15	8,09	18,33	19,91	19,79	20,09	17,73	19,83		21,97	19,85
A talón	24,46	19,14	7,63	19,05	20,08	20,43	21,14	16,88	18,74	21,02	21,59	20,19
A estr centr	23,16	18,72	7,56	18,28	19,16	18,66		16,69	18,70	20,98	20,60	19,17
Alt parac		10,80	5,68	10,58	10,68	12,13	11,49	9,95	10,84		11,86	11,63
Índ: 2/1%		4,94	5,32	5,27	4,56	5,21	4,88	4,77	4,88		4,57	4,84
Índ: 4/3%		9,99	9,43	10,39	10,08	10,32	10,52	10,50	9,45		9,82	10,19
Índ:6/1%		4,05	6,10	3,98	3,83	4,12	3,92	3,73	3,74		3,90	3,90

EKAIN	Xa											
Elemento	3b-395	1a-395	3b-395	2a-395	3v-395	1v-395	2a-395	2a-395	2a-395	3a-375	2a-385	1a-385
Edad	sub											
Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	Sin	sin
Desgaste	III	II	II	II	II	II	III	I	II	III	I	II
L	27,67	29,47	29,52	30,82	32,13		28,14	30,05	30,06	26,92	28,24	
L ext tríg	13,27	23,76	14,00	14,37	15,40		18,32	14,43	14,97	13,19	14,49	
Al tríg	19,31	19,85	17,94	20,46	21,87		20,00	20,68	21,73	17,78	17,97	
A talón	19,12	20,56	19,04	20,30	20,72	18,30	19,38	21,04	20,88	17,98	18,27	20,03
A estr centr	18,10	18,55	18,38	19,97	21,36		19,27	20,05	20,28	17,37	16,87	
Alt parac	11,56	11,23	11,34	11,76	12,49		11,15	11,46	12,65	10,10	10,59	
Índ: 2/1%	4,79	8,35	4,74	4,66	4,79		6,51	7,19	4,98	4,89	5,13	
Índ: 4/3%	9,90	10,35	10,61	9,92	9,49		9,69	10,17	9,60	10,11	10,16	
Índ:6/1%	4,17	4,72	3,84	3,81	3,88		3,96	3,81	4,20	3,75	3,75	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	2a-385	3v-410	3a-410	1a-410	3a-410	5/3C-410	5/3C-410	5/3C-410	5/3C-410	5/3C-410	1v-405	2a-405
Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	juv	sub
Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin
Desgaste	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
L	30,57	31,18	28,15	31,13		31,48	32,62	30,09	32,24	26,38	12,08	27,85
L ext tríg	13,38	15,09	13,12	16,06		15,48	15,64	15,27	15,48	13,29	6,28	12,91
Al tríg	21,80	19,88	19,34	21,57		20,84	20,83	19,96	22,45	18,04	7,89	18,37
A talón	20,71	20,48	18,76	21,60	24,87	20,43	21,92	20,36	22,61	18,42	7,80	18,76
A estr centr	20,77	19,32	18,16	20,48		20,78	21,49	19,38	21,74	18,01	7,73	18,14
Alt parac	12,84	12,17	11,66	11,48		12,04		11,44	12,63	10,87	4,88	10,70
Índ: 2/1%	4,37	4,83	4,61	5,15		4,91	4,79	5,07	4,80	5,03	5,19	4,63
Ind: 4/3%	9,50	10,30	4,14	10,01		9,80	10,52	10,20	10,07	10,21	9,88	10,21
Ind:6/1%	4,20	3,90	9,70	3,68		3,82		3,80	3,91	4,12	4,03	3,84

EKAIN	Xa										
Elemento	2u-405	2a-405	3a-405	2u-405	2a-405	3v-405	2a-405	3v-405	2v-405	2a-405	2a-405
Edad	sub										
Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext
Desgaste	I	II									
L	29,30	30,43	28,16		29,19	29,32	29,95	31,62	27,18	28,47	28,55
L ext tríg	14,36	14,70	13,77	15,52	14,36	14,66	14,19	15,62	13,17	14,40	13,52
Al tríg	20,46	20,22	19,55	21,61	18,77	19,58	19,65	21,22	19,21	17,67	19,63
A talón	20,23		18,11		18,93	19,36	19,18	22,63	18,93	18,97	19,93
A estr centr	19,64	19,45	18,77		17,61	19,10	19,18	20,44	18,62	18,16	19,35
Alt parac	11,96	11,40	10,63	8,01	10,66	12,23	11,13	12,03	9,28	11,61	10,98
Índ: 2/1%	4,90	4,83	4,88		4,91	5,00	4,73	4,93	4,84	5,05	4,73
Ind: 4/3%	9,88		9,26		10,08	9,88	9,76	10,66	9,85	10,73	10,15
Ind:6/1%	4,08	3,74	3,77		3,65	4,17	3,71	3,80	3,41	4,07	3,84

M2

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	2a-420	3a-420	7d-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	5c-380	9b/11a-380	9b/11a-380	9b/11a-380
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	Dext	dext	sin
Desgaste	III	II	IV	VI	III	VI	III	VI	III	II	III	V	II
L	27,52	30,04	30,18	30,65	32,57	29,71	34,13	31,79	27,87	33,16	29,48	31,57	
L borde ext tal	11,39		14,98		14,68	14,31	16,12	13,44	12,11	15,20	12,80	14,71	
A tríg	17,85	18,36	18,41	17,77	18,20	17,75	20,02	17,75	15,78	20,38	17,85	18,16	
A tal	16,89	17,94	19,96	17,98	19,30		21,44	18,49	16,88	20,20	17,89	18,56	
A estr central	16,02	16,49	16,15	15,44	17,04	15,53	18,54	16,05	14,64	18,15		16,37	
Alt prote		10,06			11,51		10,83	11,13	10,40	11,07		10,38	
Alt metac		9,32			10,52		10,51	10,98	9,42	11,02		10,31	
Índ: 2/1%	4,13		4,96		4,50	4,81	4,72	4,22	4,34	4,58	4,34	4,65	
Ind: 4/1%	6,13	5,97	6,61	5,86	5,92	6,28	5,81	6,05	6,09	6,09	6,06	5,87	
Ind:3/4%	10,56	10,23	9,22	9,88	9,43		9,33	9,59	9,34	10,08	9,97	9,78	
Ind: 6/1%		3,34			3,53		3,17	3,50	3,73	3,33		3,28	

EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
Elemento	9/3c-380	9a-375											
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
Desgaste	III	IV	IV	III	II	III	V	VI	IV	IV	IV	V	V
L		32,24	29,28	33,05	30,47	32,23	30,77	30,32	32,56	31,05	30,90	32,69	
L borde ext tal		13,02	12,29	15,58	14,68	15,23	17,62	12,82	15,55	14,77	13,85	15,52	
A tríg			19,40	17,27	20,62	17,20	19,18	18,49		18,94	17,60	18,46	
A tal		17,27	19,58	17,81	19,06	17,45	18,64	20,40	17,85	19,86	18,94	20,30	
A estr central			16,79	15,37	17,33	15,98	16,53	17,59	16,72	16,84	16,84	16,98	
Alt prote				10,03	11,59	10,59	11,11						
Alt metac		9,16		9,51	10,28	9,58	10,76						
Índ: 2/1%			4,03	4,19	4,71	4,81	4,72	5,72	4,22	4,77	4,75	4,48	
Ind: 4/1%			6,07	6,08	5,76	5,72	5,78	6,62	5,88	6,09	6,09	6,56	
Ind:3/4%			9,90	9,69	10,81	9,85	10,28	9,06		9,53	9,29	9,09	
Ind: 6/1%				3,42	3,50	3,47	3,44						

	EKAIN	Xa											
	Elemento	9a-375	3c-390	3c-390	1b-395	2a-395	2a-395	3b-395	1a-395	1u-395	1v-395	3b-385	1a-385
	Edad	ad											
	Lat.	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	III	IV	IV	II	III	IV	III	II	IV	II	II	IV
MEDIDAS	L	32,00		31,25	29,52	28,60	31,23	30,68	31,79	32,25	31,05	29,88	29,28
	L borde ext tal	14,59	13,28	13,69	14,06	13,62	14,41	13,62	15,04	14,79	14,07	14,12	12,59
	A tríg	16,65	17,88	18,85	16,44	17,74	17,58	16,64	18,19	17,74	17,46	17,12	17,48
	A tal	18,65	18,59	18,65	17,69	18,04	19,97	17,73	19,61	13,83	18,96	17,07	18,05
	A estr central	15,71	16,81	16,97	14,96	16,44	16,34	15,31	16,75	16,59	16,50	15,10	16,19
	Alt protc	11,09	10,56		11,05	10,69		10,85	12,28	10,71	11,60	10,65	
	Alt metac	10,73	9,56		10,67	10,94		9,56	10,86	10,26	10,29	10,29	
	Ind: 2/1%	4,55		4,38	4,76	4,76	4,61	4,43	4,74	4,58	4,53	4,72	4,29
	Ind: 4/1%	5,82		5,96	5,99	6,30	6,39	5,77	6,16	4,28	6,10	5,71	6,16
	Ind: 3/4%	8,92	9,61	10,10	9,29	9,83	8,80	9,38	9,27	12,82	9,20	10,02	9,68
Ind: 6/1%	3,46			3,74	3,73		3,53	3,86	3,32	3,73	3,56		

	EKAIN	Xa	Xa	Xa									
	Elemento	1a-380	3c-390	1a-410	2u-410	1a-410	2v-410	3a-410	1u-410	3a-410	7.5-410	5/3c-400	5/3c-400
	Edad	ad	ad	ad									
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	dext	sin		sin	sin	sin	sin
	Desgaste	III	V	III	III	IV	III	V	VI	II	IV	V	IV
MEDIDAS	L	29,31	33,09	28,98	30,60	29,19	31,22	29,04	26,93	32,47	29,92	31,40	32,34
	L borde ext tal	14,65	15,35	15,53	14,62	12,66	14,22	13,04		14,77	14,62	15,68	15,76
	A tríg	15,91	19,75	17,67	17,72	17,27	17,73	16,47		19,40	17,46	18,50	19,88
	A tal	16,77	19,23		18,52	18,84	19,11	17,80		19,76	19,19	20,56	20,38
	A estr central	10,66	18,17	15,54		16,18	16,15	14,32		17,02	15,89	17,72	17,15
	Alt protc	9,75								12,16			
	Alt metac			9,17	8,99		10,02			10,77	8,12		8,81
	Ind: 2/1%	4,99	4,63	5,35	4,77	4,33	4,55	4,49		4,54	4,88	4,99	4,87
	Ind: 4/1%	5,72	5,81		6,39	6,45	6,12	6,12		9,81	6,41	6,54	6,30
	Ind: 3/4%	9,48	10,27		9,56	9,16	9,27	9,25		9,81	9,09	8,99	9,75
Ind: 6/1%	3,32								3,74				

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	5/3c-400	1a-395	2a-405	2a-405	3u-405	1v-405	3v-405	1v-405	3u-405	9a-385	9a-385	1c-380
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext	dext
	Desgaste	II	III	III	III	IV	II	II	III	IV	IV	III	V
MEDIDAS	L	32,94	28,11	29,60	31,25	29,66	32,09	31,48	31,87	30,03	30,45	33,83	34,78
	L borde ext tal	16,55	14,38	13,70	14,86	12,95	15,06	14,52	14,82	12,96	15,90	16,36	15,85
	A tríg	16,97	16,47	18,46	18,23	17,38	18,54	17,84	18,21	17,08	17,09	19,01	20,25
	A tal	20,98	17,46	18,49	18,72	17,68	18,43	18,70	19,13	17,82	18,73	21,81	21,43
	A estr central	18,13	14,96	16,26	15,41	14,88	16,54	15,76	16,38	15,32	15,69	18,67	
	Alt protc	12,66	10,47	11,55	10,38		11,39	11,26	10,38			11,91	
	Alt metac	11,57	9,72	11,00	10,22		10,28	9,94	10,64			10,80	
	Ind: 2/1%	5,02	5,11	4,62	4,75	4,36	4,69	4,61	4,65	4,31	5,22	4,83	4,55
	Ind: 4/1%	6,36	6,21	6,24	5,99	5,96	5,74	5,94	6,00	5,93	6,15	6,44	6,16
	Ind: 3/4%	8,08	10,00	9,98	9,73	9,83	10,05	3,57	9,51	9,58	9,12	8,71	9,44
Ind: 6/1%	3,84	3,72	3,90	3,32		3,54	3,57	3,25			3,52		

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3a-420	1v-420	2a-420	3a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	5/7c-390
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	I	I	II	I	II	I	I	I	I	I	II	II
MEDIDAS	L	31,35	31,17		29,91	31,99	31,76	33,26	32,69	31,34		29,77	31,24
	L borde ext tal	14,14	14,07	13,92	14,00	14,95	13,31	14,57	13,34	13,96		13,36	13,38
	A tríg	18,83	17,45	17,22	16,51	18,53	18,05	19,88	18,40	18,02		16,45	18,27
	A tal	20,08	19,14	19,32	18,32	18,98	18,16	19,77	19,41	19,86	18,55	17,06	18,50
	A estr central	17,43	16,21		14,10	17,24	15,40					15,17	15,99
	Alt protc	11,84	11,06	9,55	10,91	11,78	10,73	11,73	10,79	11,64		10,61	11,38
	Alt metac	10,14	9,79	8,89	9,72	10,25	10,21	10,24	9,21	9,98		9,48	10,53
	Ind: 2/1%	4,51	4,51		4,68	4,67	4,19	4,38	4,08	4,45		4,48	4,28
	Ind: 4/1%	6,40	6,14		4,71	5,93	5,71	5,94	5,93	6,33		5,73	5,92
	Ind: 3/4%	9,37	9,11	8,91	9,01	9,76	9,93	10,05	9,47	9,07		9,64	9,87
Ind: 6/1%	3,76	3,54		3,64	3,62	3,37	3,52	3,30	3,71		3,56	3,64	

	EKAIN	Xa											
	Elemento	9a-375	2v-395										
	Edad	sub											
	Lat.	dext	dext	dext	dext	sin							
	Desgaste												
MEDIDAS	L	31,44	31,13	31,53	32,08	30,44	32,76	30,54	29,73	32,61	32,94	32,39	32,73
	L borde ext tal	17,68	13,99	12,18	14,24	13,44	13,78	14,03	13,04	15,08	14,61	15,21	14,42
	A tríg	12,47	17,74	18,00	17,76	18,02	19,69	16,99	17,18	18,59	18,62	18,81	18,52
	A tal	13,81	18,87	18,05	18,55	17,88	19,25	18,15	18,18	20,00	18,87	20,44	19,52
	A estr central			16,01	16,07	16,23	16,58	15,31	15,86	17,25	16,35	16,15	18,10
	Alt protc	13,47	10,88	11,69	11,33	11,12	12,13	10,81	10,51	11,26	11,87	11,34	12,07
	Alt metac	9,66	9,56	10,17	10,52	10,69	11,80	10,43	9,51	10,58	10,88	10,75	10,22
	Ind: 2/1%	5,62	4,49	3,86	4,43	4,41	4,20	4,59	4,38	4,62	4,43	4,69	4,40
	Ind: 4/1%	4,39	6,06	5,72	5,78	5,87	5,87	5,94	6,11	6,13	5,72	6,31	5,96
	Ind: 3/4%	9,02	9,40	9,97	9,57	10,07	10,22	9,36	9,44	9,29	9,86	9,20	9,48
Ind: 6/1%	4,28	3,49	3,70	3,27	3,51	3,60	3,53	3,53	3,45	3,60	3,50	3,68	

	EKAIN	Xa											
	Elemento	2v-395	2a-395	2u-395	3b-395	2v-395	1v-395	1a-395	3b-395	1a-395	2a-395	1b-375	2a-375
	Edad	sub											
	Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	I	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	II
MEDIDAS	L	30,38	31,03	30,59	32,34	31,77	33,00	33,63	32,62	31,44	29,77	33,15	31,23
	L borde ext tal	14,98	13,03	14,83	15,28	14,29	15,21	14,69	15,44		12,97	14,96	13,23
	A tríg	16,80	18,26	19,60	18,29	18,04	18,28	19,51	18,31	17,42	17,82	19,16	17,28
	A tal	18,86	17,67	18,65	20,48	14,95	19,20	19,73	18,44		16,90	18,62	18,28
	A estr central	16,11	15,97	17,15	17,49	17,54	16,38		15,69		14,84	17,24	16,56
	Alt protc	10,85	11,91	12,71	11,47	11,59	11,37	12,22	11,45	10,98	10,78	11,79	11,29
	Alt metac	10,09	10,03	11,63	11,08	10,48	10,89	10,65	10,75	10,23	9,80	11,21	10,20
	Ind: 2/1%	4,93	4,19	4,86	4,72	4,49	4,60	4,36	4,73		4,35	4,51	4,23
	Ind: 4/1%	6,20	5,69	6,09	6,33	4,70	5,81	5,86	5,65		5,67	5,61	5,85
	Ind: 3/4%	8,90	10,33	9,87	8,39	12,06	9,52	9,88	9,92		10,54	10,12	9,45
Ind: 6/1%	3,57	3,83	4,15	3,54	3,64	3,44	3,63	3,51	6,03	3,62	3,55	3,61	

	EKAIN	Xa											
	Elemento	2a-375	3a-375	3c-380	3c-380	1a-380	2a-375	3a-375	3c-380	3c-380	1a-380	1b-375	2a-385
	Edad	sub											
	Lat.	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	III	II	II	I	II	II	II	I	II	II	II	II
MEDIDAS	L		33,15	33,33	30,14	29,50	31,49	30,12		31,56	30,74		29,08
	L borde ext tal	14,41	15,44	14,87	13,80	13,51	16,04	14,52		14,62	14,77		13,72
	A tríg	19,31	19,03	19,04	16,93	16,54	17,49	17,01		16,96	17,40		16,14
	A tal	18,48	19,22	19,85	18,19	17,09	18,86	18,69	16,64	18,01	18,44	18,08	17,22
	A estr central	17,16	15,45	16,33	16,09	14,90	16,70	16,17		15,81	16,39		15,34
	Alt protc	11,65	12,34	11,82	10,65	10,23	11,52	11,40		12,01	11,00		10,90
	Alt metac	11,14	10,94	10,98	9,45	9,97	10,72	11,16		10,98	9,77		9,51
	Ind: 2/1%		4,65	4,46	4,57	4,57	5,09	4,82		4,63	4,80		4,71
	Ind: 4/1%		5,79	5,95	6,03	5,79	5,98	6,20		5,70	5,99		5,92
	Ind: 3/4%	10,44	9,90	9,59	9,30	9,67	9,27	9,10		9,41	9,43		9,37
Ind: 6/1%		3,72	3,54	3,53	3,46	3,65	3,78		3,80	3,57		3,74	

	EKAIN	Xa											
	Elemento	2a-375	3a-375	3c-380	3c-380	1a-380	1b-385	2a-380	1u-385	1v-385	1a-385	3v-410	2v-410
	Edad	sub											
	Lat.	dext	sin	sin	sin	Dext							
	Desgaste	II	I	II	II	II	II						II
MEDIDAS	L	30,06	32,40	33,90	31,95	27,35		32,63	31,19	30,52	32,25	30,63	30,14
	L borde ext tal	15,12	15,20	16,38	13,98	13,15		16,12	14,62	14,57	14,74	14,71	14,90
	A tríg	17,33	18,25	20,82	18,84	15,58		19,42	17,96	16,90	19,39	17,71	16,35
	A tal	19,18	19,17	16,48	18,61	16,70	18,08	18,88	19,39	18,02	19,69	18,07	17,96
	A estr central	15,62	16,52	17,20	15,67	14,59					16,40	15,79	14,39
	Alt protc	10,27	12,03	11,96	11,25	10,62		12,13	11,12	10,27	11,72	11,41	10,80
	Alt metac	9,71	10,50	10,90	10,33	9,44	10,15	11,34	10,17	9,27		11,38	11,25
	Ind: 2/1%	5,02	4,69	4,83	4,37	4,80		20,24	4,68	4,77	4,57	4,80	4,94
	Ind: 4/1%	6,38	5,91	4,86	5,82	6,10		5,78	6,21	5,90	6,10	5,89	5,95
	Ind: 3/4%	9,03	9,52	12,63	10,12	9,32		10,28	9,26	9,37	9,84	9,80	9,10
Ind: 6/1%	3,41	3,71	3,52	3,52	3,88		3,71	3,56	3,36	3,63	3,72	3,58	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-410	1v-410	7.5-410	5/3c-400	3v-405	3v-405						
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	Sub
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	Sin
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
MEDIDAS	L	33,87	32,17	30,02	31,74	34,28	30,14	29,88	31,18	30,37	32,17	33,13	31,29
	L borde ext tal	15,43	15,16	15,18	14,14	14,75	13,92	13,00	14,55	14,47	13,76	15,21	15,02
	A tríg	19,78	18,88	17,72	16,98	19,31	17,42	16,88	17,49	17,64	18,87	29,25	17,18
	A tal	19,46	18,39	18,56	17,07	19,54	18,94	16,91	19,26	19,29	18,67	20,11	18,20
	A estr central	16,84	16,81	16,04	15,04	17,60	15,92				16,36	18,26	15,46
	Alt protc	12,40	11,46	10,70	11,07	11,40	10,89	10,66	11,41	10,52	10,36	11,87	10,42
	Alt metac	11,34	11,58	10,50	10,24	11,78	9,28	9,94	10,44	9,91	10,37	11,27	8,17
	Índ: 2/1%	4,55	4,71	5,05	4,45	4,30	4,61	4,35	4,65	4,76	4,27	4,59	4,80
	Índ: 4/1%	5,74	5,71	6,18	5,37	5,70	6,28	5,65	6,17	6,35	5,80	6,07	5,81
	Índ: 3/4%	10,16	10,26	9,54	9,94	9,88	9,19	9,98	9,08	9,14	10,10	14,54	5,81
Índ: 6/1%	3,66	3,56	3,56	3,48	3,32	3,61	3,56	3,65	3,46	3,22	3,58	3,33	

	EKAIN	Xa	Xb	Xb	Xb	Xb						
	Elemento	3a-405	3a-405	2a-405	1a-405	1v-405	1v-405	9a-385	1a-430	1v-430	1a-430	
	Edad	sub	ad	ad	ad							
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext	dext	Dext	
	Desgaste	II	I	VI	IV							
MEDIDAS	L	30,76	31,79	29,06	33,32			34,64	29,22	29,71	29,24	
	L borde ext tal	14,71	14,12	13,02	16,18			16,17	12,45	14,24	12,29	
	A tríg	17,96	18,06	16,31	18,44	18,64	20,16	19,69	17,64	16,42	16,06	
	A tal	18,11	18,57	16,18	19,19		20,76	20,49			17,88	
	A estr central	15,53	15,97	14,01	17,47		17,72	19,06		15,86	15,62	
	Alt protc	10,42	10,80	10,11	12,33		12,03	12,96	10,00			
	Alt metac	10,85	9,78	9,39	10,29		11,60	11,89	10,30			
	Índ: 2/1%	4,78	4,44	4,48	4,85			4,66	4,26	4,79	4,20	
	Índ: 4/1%	5,88	5,84	5,56	5,75			5,91			6,11	
	Índ: 3/4%	9,91	9,72	10,08	9,60		9,71	9,60			11,13	
Índ: 6/1%	3,38	3,39	3,47	3,70			3,74	3,42				

M²

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-395	9b/11a-395	9a-395	9b/11a-390	5/7c-390	5/7c-390	5/7c-390	9/3c-390	9/3c-390	9/3c-390	9/3c-390
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	I	III	II	II	III	IV	VI	II	IV	II	II
MEDIDAS	L	45,10	47,85	46,32	47,76	44,55	40,63	41,98	45,75		40,28	42,06
	L parac	16,88	17,23	16,08	17,38	16,59	15,32		16,88	15,60	15,33	16,11
	L metac	11,83	11,77	11,70	12,36	10,76			11,02	11,24	10,97	10,10
	A tríg	22,37	24,11	22,60	24,45	22,76	21,37	23,59	22,46	22,69	21,21	21,76
	Índ: 2/1%	3,74	3,60	3,47	3,63	3,72	3,77		3,68		3,80	3,83
	Índ: 4/1%	4,96	5,03	4,87	5,11	5,10	5,25	5,61	4,90		5,26	5,17

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	5/3c-400	2a-385	3a-385	1a-410	1a-410	3a-410	5/3c-400
	Edad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	III	III	II	V	IV	III	VI	V	V	V	IV
MEDIDAS	L	43,78	46,01	46,73				44,07	45,33	45,87	43,84	48,12
	L parac	16,00	16,68	17,28			16,00		15,92	15,90	14,49	16,12
	L metac	10,61	10,85	12,92	11,75	11,06	11,50		11,38	11,67	10,06	9,2
	A tríg	21,76	21,91	23,95				18,29	22,68	22,70	22,19	22,01
	Índ: 2/1%	3,65	3,62	3,69					3,51	3,46	3,30	3,34
	Índ: 4/1%	4,97	4,76	5,12				4,15	5,00	4,94	5,06	4,57

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa						
	Elemento	5/3c-400	2a-375	2a-395	7d-395	3v-405						
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad						
	Lat.	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	III	III	II	III	IV	II	II	II	VI	VI	IV
MEDIDAS	L	49,04	47,30		45,93	41,70	48,29	45,52	45,39	36,02	44,91	42,12
	L parac	18,03	16,94		16,71	15,73	18,39	16,20	14,34		15,11	15,57
	L metac	10,81	14,71		12,56	10,29	10,35	11,58	13,15		10,99	9,35
	A tríg	25,87	24,27	24,68	23,22	21,86	25,32	23,42	25,97	25,81	23,22	22,49
	Índ: 2/1%	3,67	3,58		3,63	3,77	3,80	3,55	3,15		3,36	3,69
	Índ: 4/1%	5,27	5,13		5,05	5,24	5,24	5,14	5,72	7,16	5,17	5,33

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	3v-405	1a-420	2a-420	1a-420	1a-420	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	III	I	I	I	II	II	II	I	I	I	I
MEDIDAS	L	44,11	44,29	47,91	43,76	42,62	48,90	47,95		44,49		
	L parac	16,82	14,10	17,82	16,11	15,57	17,96	16,96	16,89	15,53	14,51	17,49
	L metac	10,48	10,64	12,34	11,44	9,97	17,96	11,70	10,83	10,41	10,89	8,94
	A tríg	24,03	21,36	23,02	22,70	22,00	23,87	23,37	22,81	20,94	23,16	23,13
	Índ: 2/1%	3,81	3,18	3,71	3,68	3,65	3,67	3,53		3,48		
	Índ: 4/1%	5,44	4,82	4,80	5,18	5,16	4,88	4,87		4,70		

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-395	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-390	9b/11a-380	9/3c-380	9/3c-380
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	II	I	I	I	I	II	II	II	I	II	I
MEDIDAS	L	49,45		48,76			47,83	50,50	41,16	45,74		
	L parac	18,00	16,41	17,84	16,10	15,52	17,00	19,10	14,36	17,14	14,69	
	L metac	13,09	10,27	12,47	11,03		11,82	11,59	8,63	12,33		
	A tríg	23,82	24,27	25,89	21,90	24,77	23,71	24,08	21,98	22,18	19,90	22,71
	Índ: 2/1%	3,64		3,65			3,55	3,78	3,48	3,74		
	Índ: 4/1%	4,81		5,30			4,95	4,76	5,34	4,84		

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9/3c-380	9a-375									
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MEDIDAS	L		43,26	48,01	47,15	50,19	49,64	45,67	49,57			
	L parac	14,16	10,76	16,93	17,00	18,31	17,55	15,61	17,86	14,83	17,16	16,19
	L metac		10,71	11,82	8,50	10,52	12,15	10,31	12,48			11,91
	A tríg	22,50	22,42	23,19	23,19	24,03	24,03	22,30	23,96	24,56	23,57	22,02
	Índ: 2/1%											
	Índ: 4/1%											

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	1b-395	1b-395	1a-395	2a-395	2a-395	3b-395
	Edad	sub										
	Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II
MEDIDAS	L	46,08	50,37						42,26	52,94	44,85	41,15
	L parac	17,48	19,36	17,56	19,37	16,71		15,07	14,61	19,27	15,06	14,60
	L metac	11,87	14,38			11,87	9,76	10,26	9,17	13,76	10,88	9,25
	A tríg	23,03	24,33	22,59	26,07	22,35		23,05	21,19	25,40	22,31	22,23
	Índ: 2/1%	2,48	3,84						3,45	3,63	3,35	3,54
	Índ: 4/1%	4,99	4,83						5,01	4,79	4,97	5,40

	EKAIN	Xa										
	Elemento	1v-395	1a-395	3v-395	2a-395	2v-395	1a-393	2a-395	1a-395	3v-375	3u-375	2a-385
	Edad	sub										
	Lat.	dext	sin									
	Desgaste	II	I									
MEDIDAS	L	44,28			46,89	43,81		44,77		43,52		
	L parac	15,89			16,61	15,73	17,09	17,64	17,60	17,03	14,87	17,60
	L metac	12,55	11,49		12,01	11,71	13,40	10,74		11,70		
	A tríg	22,00	22,88	23,01	23,35	22,67	22,72	23,24	24,05	22,32		24,05
	Índ: 2/1%	3,58			3,54	3,59		3,94		3,91		
	Índ: 4/1%	4,96			4,97	5,17		5,19		5,12		

	EKAIN	Xa										
	Elemento	3c-390	2a-385	2v-385	3v-385	2v-385	2a-385	1a-385	3a-375	1a-410	1v-410	1a-410
	Edad	sub										
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	I	II									
MEDIDAS	L	43,52					42,62	47,35	44,61		44,68	44,16
	L parac	17,03	14,87	17,04		14,74	16,46	16,90	15,74	16,38	17,79	15,99
	L metac	11,70			11,24	10,52	12,88	11,58	10,29	12,06	11,12	11,21
	A tríg	22,32		23,78			24,45	23,53	22,66		22,58	20,93
	Índ: 2/1%	3,91					3,86	3,56	3,52		3,98	3,62
	Índ: 4/1%	5,12					5,73	4,96	5,07		5,05	4,73

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1v-410	2v-410	1a-410	3a-410	7.5-410	7.5-410	5/3c-400	7.5-410	1v-405	2a-405	2a-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	II	II	II	II	II	III	II	II	III	II	II
MEDIDAS	L	43,86		45,71		48,22	45,07	46,73		42,45	44,80	44,70
	L parac	15,33		17,05	15,47	18,65	16,46	17,19	18,25	13,83	15,39	15,47
	L metac	9,43	11,69	9,39		9,42	9,03	10,44		9,96	10,87	11,88
	A tríg	21,68		24,41	19,93	25,12	22,03	22,07		20,66	22,88	23,83
	Índ: 2/1%	3,49		3,73		3,86	3,65	3,67		3,25	3,43	3,46
	Índ: 4/1%	4,94		5,34		5,20	4,88	4,72		4,86	5,10	5,33

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-405	2a-405	2a-405	2v-405	3u-405	2a-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	Sub
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	II	II	II	II	II	II
MEDIDAS	L	45,31			43,85	40,85	47,19
	L parac	14,08	15,23	15,01	15,88	14,95	16,39
	L metac	11,26	24,42	9,55	11,67	10,99	10,42
	A tríg	21,26		21,60	22,46	20,47	22,81
	Índ: 2/1%	3,10			3,62	3,65	3,47
	Índ: 4/1%	4,69			5,12	5,01	4,83

M3

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa							
	Elemento	2a-420	3a-420	1a-420	1v-420	1a-420	9a-395	7d-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395
	Edad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	II	III	IV	V	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
MED	L	27,82	28,25	26,35	26,82	24,00	27,95	29,66	30,35	28,20	24,59	26,06
	A tríg	18,73	18,47	18,63	16,87	18,38	18,93	18,68	22,16	19,97	18,75	19,24
	A tal	18,31	19,87	18,75	17,03	15,75	18,40	14,50	21,92	18,01	17,43	17,04
	Índ: 2/1%	6,73	6,53	7,07	6,29	7,65	6,77	6,29	7,30	7,08	7,62	7,38

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	9b/11a-380	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	IV	IV	II	IV	IV	III	III	II	II	II	II
MED	L	26,04	27,35	26,06	30,80	25,99	27,68	29,39	27,07	28,78	25,66	29,72
	A tríg	17,81	19,00	17,53	20,44	19,19	20,61	19,32	18,32	21,05	18,24	20,05
	A tal	18,19	18,03	18,40	19,53	18,00	18,99	19,41	18,74	20,32	16,86	21,83
	Índ: 2/1%	6,83	6,94	6,72	6,63	7,38	7,44	6,57	6,76	7,31	7,10	6,74

	EKAIN	Xa										
	Elemento	9a-375	9a-375	3c-390	1u-395	2v-395	3b-395	3b-375	2a-375	1a-375	3c-380	3b-385
	Edad	ad										
	Lat.	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	III	III	IV	IV	III	V	III	V	VI	II	III
MED	L	29,96	25,94	25,61	20,87	27,61	26,04	28,34	27,28	26,92	25,62	26,22
	A tríg	19,71	19,75	19,24	17,09	18,47		21,06	18,15		17,91	19,99
	A tal	20,10	18,36	18,22	15,02	19,31		20,50	18,45		17,81	18,29
	Índ: 2/1%	9,87	7,61	7,51	8,18	6,66		7,43	6,65		6,99	7,62

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa							
	Elemento	3v-385	1a-380	1v-385	1a-385	1a-410	1a-410	2v-410	7.5-410	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400
	Edad	ad	ad	ad	ad							
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	III	IV	V	V	III	IV	II	II	II	III	III
MED	L	26,32	25,82	26,12	27,03	28,08	24,75	26,66	29,12	25,62	30,38	29,10
	A tríg	19,75	18,28		18,67	19,51	18,09	19,37	22,14	17,69	20,91	19,13
	A tal	17,80	17,83		18,74	18,60	14,76	18,64	20,88	17,78	20,08	18,88
	Índ: 2/1%	7,50	7,07		6,90	6,94	7,30	7,26	7,60	6,90	6,88	6,57

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	5/3c-400	1a-395	2a-405	3u-405	2a-405	3u-405	1a-405	3a-405	1v-405
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	II	II	III	IV	II	II	II	VI	IV	IV	IV	III
MED	L	30,63	28,53	27,37	27,50	24,12	25,56	27,04		25,35	30,15	26,94	29,59
	A tríg	19,45	17,85	18,93	19,52	17,02	18,53	18,37		16,06	20,07	19,07	20,65
	A tal	19,09		18,07	18,83	16,98	18,03	16,26	20,09	16,56	19,88	18,43	18,88
	Índ: 2/1%	6,34	6,25	6,91	7,09	7,05	7,24	6,79		6,33	6,65	7,07	6,97

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xb	Xb	Xb	Xb	Xb
	Elemento	9a-385	9a-385	1c-380	9a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	1a-430	1v-430	1a-430	1a-430	1a-430
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	Dext
	Desgaste	II	II	V	II	I	I	I	0	V	0	II	I
MED	L	30,05	26,15	27,86	28,93	26,58	24,89	29,95	29,33	27,42	27,64		27,54
	A tríg	20,75	17,40	19,10	16,96	19,09	17,33	22,12	20,66	18,15	18,92		18,17
	A tal	19,46	17,29		19,36	18,80	17,43	21,72	20,35	17,26	16,41	18,99	15,79
	Índ: 2/1%	6,90	6,65	6,85	5,86	7,18	14,36	7,38	7,04	6,61	6,84		6,59

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	9b/11a-395	5/7c-390	5/7c-390	9b/11a-380	9/3c-380	9/3c-380
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
MED	L	29,39		23,97	28,64	26,66	27,37	25,99	29,48	27,41	24,90	
	A tríg	20,90	20,45	17,82	18,83	18,39	20,04	19,16	20,26	18,36	18,79	18,74
	A tal	20,83		16,77	20,36	18,59	19,95	19,05	21,17	19,04	18,58	
	Índ: 2/1%	7,11		7,43	6,57	6,89	7,32	7,37	6,87	6,69	7,54	

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	9/3c-380	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	9a-375	1v-395	1b-395	1a-375	3c-380	1a-370
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext
	Desgaste	II	II	II	II	I	II	I	I	I	II	II	V
MED	L		31,40	26,15	25,80	27,21	29,90		26,90	25,14	26,99	24,12	24,91
	A tríg	18,11	21,47	17,51	18,51	10,54	20,25	20,93	19,63	18,36	18,99	17,72	16,11
	A tal		22,42	15,11	18,21	19,80	19,24		17,60	17,13	18,53	16,15	15,78
	Índ: 2/1%		6,83	6,69	7,17	3,87	6,77		7,29	7,30	7,03	7,34	6,46

	EKAIN	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa	Xa
	Elemento	1a-380	1a-385	1u-385	5/3c-400	5/3c-420	3a-405	2a-405	1a-405
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext
	Desgaste	II	III	III	II	II	II	II	II
MED	L	26,98	28,12	24,11	26,16	29,76	26,84	27,65	28,06
	A tríg	18,73	19,70	19,26	19,57	20,11	18,39	19,46	18,98
	A tal	17,34	18,35	17,31	11,47	19,32	17,40	17,81	18,54
	Índ: 2/1%	6,94	7,00	7,98	7,48	6,75	6,85	7,03	6,76

6-Ursus spelaeus, Ekain, nivel IX

6.1 Elementos craneales

6.1.1 Atlas

EKAIN	IXb	IXb
Elemento	3c-310	328.1
Edad	ad	juv
A alas		
L ant-post máx		
Long arco dorsal	40,44	
A art caudal		
D d-v cuerpo	39,17	19,12

6.1.2 Axis

EKAIN	IXb
Elemento	9a-370
Edad	sub
Alt	
L	
A cond art.	76,05
A art post	

6.2 Elementos apendiculares superiores

6.2.1 Húmero

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	9 ^a -345	328.1	9a-365
	Edad	ad	ad	juv	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin
MEDIDAS	L				
	D a-p máx cab				
	D a-p máx ep pr				
	Dt máx cab				
	Dt máx ep pr			41,97	
	A mín diáf	33,98	41,95	19,23	63,15
	Dt máx ep dis				
	D inf tróclea				
	Dt sup tróclea				
	L Gran Trocanter				
	Índice: 7/1%				

6.2.2 Ulna

	EKAIN	IXb
	Elemento	328.1
	Edad	juv
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L	
	D a-p máx oloc	
	Dt máx oloc	
	D a-p mín diáf	18,07
	Dt cav sigm	35,79
	D a-p apóf estil	
	Índice: 6/1%	

6.2.3 Radio

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	5c-310	3c-310	9a-345	328.1	9b-11a-370	9b-11a-370	9b-11a-370
	Edad	ad	sub	ad	juv	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	258,52						
	D a-p cab		63,87		26,75		29,89	
	D a-p cuello							
	Dt cab		45,61	24,95				
	D a-p diáf	31,36			15,46	31,45		29,12
	D a-p ep dist	70,70						
	Dt ep dist	45,87						
	Índice: 7/1%	1,77						

6.2.4 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	EKAIN	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3a-305	11c-320	3c-340	1a-340	5d-350	328.1	9^a-330	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	juv	ad
Lateralidad	sin	sin	--	--	sin	--	sin	
MEDIDAS								
L		61,95	65,63		57,10		51,34	
Dt ep pr	21,49	24,23	26,49		25,98		22,81	
D a-p ep pr	20,48	19,65	21,45		22,33			
Dt diáf	11,82	14,23	14,53	13,53	13,43	7,35	14,87	
D a-p diáf								
Dt epdist		18,69	20,91		19,31	11,25	16,13	
Índice: 6/1%		3,01	3,18		3,38		3,14	

Segundo metacarpiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3c-310	11c-320	3c-340	328.1	328.1	9b/11a-370	
Edad	ad	ad	ad	juv	juv	ad	
Lateralidad	dext	dext	sin	dext	sin	dext	
MEDIDAS							
L			74,74			66,46	
Dt ep pr	12,21	17,28	21,15	10,67	10,50	14,67	
D a-p ep pr	19,54	25,08	30,81	14,11	13,86	22,92	
Dt diáf	11,97	16,94	19,22	7,98	8,09	13,22	
D a-p diáf							
Dt epdist			29,25			20,51	
Índice: 6/1%			3,91			3,08	

Tercer metacarpiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3c-310	11c-320	3c-350	328.1	9b/11a-370	9b/11a-370	1u-325	
Edad	ad	ad	ad	juv	ad	ad	ad	
Lateralidad	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext	
MEDIDAS								
L	64,42	82,49	84,18			78,10	80,63	
Dt ep pr	13,43		18,23	12,06		17,45	23,74	
D a-p ep pr	23,73		33,40	16,75			31,01	
Dt diáf	13,85	18,12	19,26	10,13	16,74	15,77	20,77	
D a-p diáf								
Dt epdist	19,94	22,84	23,85			21,87	28,25	
Índice: 6/1%	3,09	2,76	2,83			2,80	3,50	

Cuarto metacarpiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3c-310	3c-340	328.1	328.1	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	3a-325	2a-325
Edad	ad	ad	juv	juv	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
Lateralidad	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin
MEDIDAS											
L	91,01	80,65						77,37	76,16	87,27	
Dt ep pr	22,75	20,03	12,55	12,64	21,65	22,20		19,58	21,05	24,23	
D a-p ep pr	36,47	34,23	19,29	19,66					26,89	21,44	
Dt diáf	18,44	18,41	9,66	9,51	18,53	18,98	19,72	18,89	17,34		19,52
D a-p diáf											
Dt epdist	28,47	29,58					27,22	27,95		24,06	27,77
Índice: 6/1%	3,12	3,66								3,15	3,18

Quinto metacarpiano

	EKAIN	IXa	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3v-280	1u-305	3c-310	11c-320	328.1	3c-350	9a-365	3-7/c-d-320	3a-325	1a-325	
Edad	ad	ad	ad	ad	juv	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	sin	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	
MEDIDAS											
L	86,28	88,39	87,45					72,83	85,43	85,91	75,91
Dt ep pr	32,84	34,75	34,66	26,09	16,38			26,55	33,75	31,86	27,61
D a-p ep pr	31,68	36,99	34,96	20,58	21,30	22,49	25,37	35,65	34,89	28,39	
Dt diáf	22,28	21,93			10,56			17,83	21,73	21,74	17,28
D a-p diáf											
Dt epdist	30,30	29,67	28,86						29,61	30,97	25,76
Índice: 6/1%	3,51	3,35	3,30						3,46	3,60	3,39

6.2.5 Huesos del Carpo

Escafolunar

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	3c-340	3c-340	5d-350	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	sin	sin	sin
ME	Dt	63,70	64,99	52,16	58,54	53,00	52,64
	D a-p	64,99	68,90	54,11	60,32	56,50	54,40
	Dv	35,74	41,84	28,06	30,14	31,92	30,94

Pisiforme

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	11c-320	3c-340	328.1	9a-365	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	juv	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin	dext	dext
ME	Dt	33,17		32,04	19,96		29,05
	D a-p	47,41		46,48		51,17	43,24
	Dv	27,31	27,32	27,28		31,31	25,09

Hueso Magno

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin
ME	Dt	18,43	22,85	18,47
	D a-p	28,53	31,85	31,05
	Dv	24,33	28,51	25,64

Ganchudo

	EKAIN	IXa	IXb	IXb
	Elemento	3v-305	328.1	3c-350
	Edad	ad	juv	Ad
	Lateralidad	sin	dext	sin
ME	Dt	35,65	20,14	33,10
	D a-p	24,33	23,66	34,91
	Dv	30,79	20,27	29,87

Trapezio

	EKAIN	IXb	IXb
	Elemento	3c-340	9b/11a-370
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
ME	Dt	17,52	14,80
	D a-p	30,91	24,82
	Dv	20,78	16,26

Trapezoide

	EKAIN	IXb
	Elemento	3c-350
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
ME	Dt	15,81
	D a-p	30,69
	Dv	21,63

6.3 Elementos apendiculares inferiores

6.3.1 Báculo

	EKAIN	IXa	IXb
	Elemento	1U-295	
M	L		174,98
	Dt prox	12,95	13,29
	Dv prox		18,65

6.3.2 Fémur

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	5c-310	11c-320	328.1	9b-11a-370	
Edad	sub	ad	juv	ad	
Lateralidad	dext		sin		
MEDIDAS	L				
	L int-trocanter				
	L cuello			40,50	
	Dt máx ep pr				57,72
	Dt cab				
	Dt ep distal			56,51	
	Dt diáf	28,42	45,80	21,59	
	Dt cóndilos				
Índice: 6/1%					

6.3.3 Rótula

	EKAIN	IXb	IXb
Elemento	3c-310	1v-360	
Edad	ad	ad	
Lateralidad	sin	dext	
ME	Dv	51,29	
	Dt	40,99	52,81
	D a-p	28,87	31,12

6.3.4 Tibia

	EKAIN	IXb
Elemento	328.1	
Edad	juv	
Lateralidad	sin	
MEDIDAS	L	
	Dist tub espin	
	D a-p ep prox	
	Dt diáf	16,97
	Dt ep sup	51,97
	Dt ep inf	39,00
	D a-p ep inf	
	Índice: 5/1%	
Índice: 6/1%		

6.3.5 Fíbula

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3c-310	3c-350	328.1	9b/11a-370	
Edad	ad	ad	juv	ad	
Lateralidad			sin		
MEDIDAS	L				
	Dt cab			15,02	
	Dtl mal ext			11,13	
	Dt diáf	12,96	13,81	6,41	15,78

6.3.6 Huesos del Tarso

Calcáneo

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
Elemento	11c-320	11c-320	328.1	
Edad	ad	ad	juv	
Lateralidad	dext	dext	dext	
MED	Alt= L			
	Dt tub			
	A máx			32,94
	D a-p máx	42,00	33,82	23,80

Astrágalo

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
elemento	3c-310	11c-320	9a-370	9a-370	9a-370	1b-325	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin
M	Dt	64,78		56,44	60,05	60,34	69,20
	D a-p	59,36	52,95	54,71	51,76	54,66	61,32
	Dv						

Escafoide

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	elemento	3c-310	9a-355	9a-370
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext
M	Dt	46,74	28,17	40,19
	D a-p	45,92	31,32	50,09

Cuboide

	EKAIN	IXb	IXb
	Elemento	328.1	2a-325
	Edad	juv	ad
	Lateralidad	dext	sin
M	Dt	22,52	33,13
	D a-p	22,86	32,90
	Dv	16,25	32,37

Tercer cuneiforme

	EKAIN	IXb
	Elemento	9a-370
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	19,68
	D a-p	27,58
	Dv	

6.3.7 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	Elemento	5d-340	9a-355	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin		dext
MEDIDAS	L			50,53
	Dt ep pr	26,20	28,45	19,93
	D a-p ep pr	23,80		24,79
	Dt diáf	21,01	16,52	11,11
	D a-p diáf			
	Dt ep dist			15,92
	Índice: 6/1%			3,15

Segundo Metatarsiano

	EKAIN	IXb
	Elemento	9b/11a-370
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
MEDIDAS	L	75,17
	Dt ep pr	15,99
	D a-p ep pr	
	Dt diáf	16,23
	D a-p diáf	
	Dt epdist	19,45
	Índice: 6/1%	2,58

Tercer Metatarsiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9^a-365	3/7-C/D-320
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L		73,15	81,71	
	Dt ep pr	17,05	16,34	22,53	19,05
	D a-p ep pr	28,85	17,55	31,09	
	Dt diáf	15,12	15,65	17,49	15,17
	D a-p diáf				
	Dt ep dist		21,30	24,13	
	Índice: 6/1%		2,91	2,95	

Cuarto Metatarsiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	328.1	328.1	328.1	9b/11a-370	9a-365
Edad	juv	juv	ad	ad	
Lateralidad	dext	sin	sin	sin	
MEDIDAS	L				89,00
	Dt ep pr	12,71	13,34	20,20	20,44
	D a-p ep pr	18,27	18,69	16,89	30,09
	Dt diáf	9,24	9,11	24,25	17,81
	D a-p diáf				
	Dt epdist				24,41
	Índice: 6/1%				2,74

Quinto Metatarsiano

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	3b-335	5d-340	328.1	328.1	9b/11a-370	9b/11a-370	
Edad	ad	ad	juv	juv	ad	ad	
Lateralidad	dext	sin	dext	sin	sin	dext	
MEDIDAS	L		89,88				89,84
	Dt ep pr	20,76	35,50				33,52
	D a-p ep pr	22,38	37,90	16,83			33,89
	Dt diáf	12,95	17,14	6,83	6,57	28,14	15,49
	D a-p diáf						
	Dt epdist		27,38				25,63
	Índice: 6/1%		3,04				2,85

6.3.8 Falanges

Primera falange

	EKAIN	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb						
Elemento	1a-305	11c-320	3c-340	3c-340	3b-345	9a-345	9a-345	9a-345	9a-345	328.1	328.1	
Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	juv	juv	
MEDIDA	L	37,17	36,85	46,60	44,40	32,34		39,88				
	Dt ep pr	20,49	19,62	22,55	23,70	16,72		20,64		25,78	12,23	13,49
	Da-p ep pr	13,07	14,16	19,53	18,79	11,55		14,43		18,23		9,43
	Dt diáf	13,23	11,38	15,53	16,95	10,53	16,24	12,37			9,66	9,63
	D ep dist	16,08	14,44	17,37	18,00	12,07		15,19	18,71		11,80	13,04

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb										
elemento	328.1	3c-350	9a-355	9a-370	9a-370										
Edad	juv	ad	ad	ad	Ad										
MEDIDA	L										45,76	40,47	38,39	40,62	33,79
	Dt ep pr	14,09	12,60	13,32	12,36	13,31	12,42	10,02	10,35	10,14	23,71	22,93	21,32	21,17	18,90
	Da-p ep pr	10,25	8,69	9,58	8,36	10,34	8,45	7,50	7,36	7,91	17,92	15,11	13,35	16,59	14,26
	Dt diáf	10,90	9,41	10,34	8,99	10,85	8,66	7,63	7,56		16,34	15,84	13,43	14,21	13,03
	D ep dist	13,23	11,83	12,46	10,78	13,18	10,68	7,89	9,41		17,77	17,08	15,90	15,62	14,90

	EKAIN	IXb										
Elemento	9a-370											
Edad	ad											
MEDIDA	L	39,54	35,52	26,50	46,77	34,21	38,72	39,18	41,14	34,86		
	Dt ep pr	19,04	18,96	18,90	26,27	20,39	17,68		22,67	20,16		
	Da-p ep pr	14,77	13,40	13,90	17,13	14,04	14,04	14,92	16,85	14,59		
	Dt diáf	13,89	12,31	12,15	18,22	13,07	11,18	15,55	15,09	12,24	19,04	14,44
	D ep dist	15,48	13,99	15,48	19,92	15,16	12,99	16,48	17,05	14,38		15,89

Segunda falange

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
Elemento	1u-370	3b-370	5d-340	328.1	328.1	328.1	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	
Edad	ad	ad	ad	juv	juv	juv	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
MEDIDA	L		28,95	30,31			28,74	28,49				31,08	32,83
	Dt ep pr		17,98	19,69	12,41	11,33	10,03	19,33	20,43			17,01	22,24
	Da-p ep pr		13,06	15,42	8,31	7,31	7,83	16,04	13,80			12,09	16,24
	Dt diáf	13,65	12,94	14,34	8,54	8,54	7,51	14,54	15,48	12,36	11,30	12,82	16,17
	D ep dist		14,74	16,60	11,51	11,51		16,98	16,03	13,66	13,03	16,05	17,93

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	1a-325
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	25,00	30,30	26,56	20,53	20,15	29,82
	Dt ep pr	18,86	17,18	17,97	15,70	17,28	17,65
	Da-p ep pr	12,70	13,09	14,02	11,14	13,68	13,57
	Dt diáf	13,40	12,98	14,40	11,17	13,46	13,68
	D ep dist	14,38	14,63	15,24	11,96	13,95	

Tercera falange

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	3u-370	2u-350	3c-350	3c-340	3c-340	2a-345	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	29,20	23,04	27,80	27,43	23,00	25,95	28,68	36,00	28,93	22,43
	L										

	EKAIN	IXb	IXb	IXb						
	Elemento	9b/11a-370	3b-325	3a-325						
	Edad	ad	ad	ad						
M	Dv ep art	29,25	26,76	22,12	24,55	31,08	28,68	31,33	29,22	
	L					44,71				

6.4 Dentición

6.4.1 Incisivos

I¹

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-310	9a-275	9a-275	3c-310	2v-370	2a-370	1v-365	3u-345	3u-335	5d-350	5d-350
	Edad	sub	sub	sub	ad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	II	I	I	III	II	I	II	I	I	V	III
M	Dt	10,04	8,88	9,14	10,18	9,99	12,25	8,76	9,86	8,68	8,94	9,63
	Da-p	11,31	10,68		11,95	10,94		10,36	10,51	10,64	11,94	12,68

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	5d-340	9a-345	9a-345	9a-345	9a-345	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.											
	Desgaste	IV	III	II	II	II	II	I	I	I	I	I
M	Dt	9,39	9,54	9,12	8,84	8,91	9,01	9,90	8,54	8,78	9,18	10,78
	Da-p	10,38	11,75	11,06	11,60	11,28	11,52	12,11	10,86	11,77	10,87	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	9a-365	3/7-c/d-320	3b-325
	Edad	sub	sub	sub	Ad
	Lat.				
	Desgaste	II	II	I	V
M	Dt	8,91	9,29	9,24	8,41
	Da-p	11,65	10,21	11,88	10,30

I₁

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-310	11c-310	11c-310	9a-275	9a-275	9a-275	9a-275	3c-310	3a-360
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.									
	Desgaste	V	V	III	III	IV	IV	V	IV	VI
M	Dt	5,42	5,33	7,10	6,02	5,80	5,83	6,46	5,81	5,97
	Da-p	7,84	8,32	9,62	8,61	8,24	7,64		9,17	9,17

	EKAIN	IXb										
	Elemento	3u-345	1u-345	5d-350	5d-340	9a-345	9a-345	9a-345	3c-350	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste			V	V	II	IV	V	II	IV	V	V
M	Dt	7,28	6,63	5,23	6,31	6,42	6,60	6,03	6,40	5,69	7,47	7,41
	Da-p	9,60	9,78	8,26	9,95	8,14	9,55	10,15	8,55	8,81	10,16	9,86

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-c/d-320	9a-330
	Edad	ad	ad	ad	Sub	sub	sub	ad	sub	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	IV	III	II				II	II	IV	III	III
M	Dt	7,06	7,12	6,02	6,52	6,43	7,88	6,43	6,86	6,16	6,51	6,83
	Da-p	9,31	9,75	7,16	8,39	8,13	8,93	8,94	8,87	9,03	9,13	9,16

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11d-320	1u-325	1a-315	3u-315
	Edad	ad	sub	ad	ad
	Lat.				
	Desgaste	III	II	IV	II
M	Dt	7,27	7,15	5,92	7,08
	Da-p	9,79	9,22	9,03	9,56

I²

	EKAIN	IXa	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	1v-280	1v-305	11c-310	11c-310	9a-275						
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	Ad
	Lat.	--	--									
	Desgaste	IV	IV									III
M	Dt	10,61	11,06	9,69	10,94	12,41	11,00	12,13	12,21	11,98	9,67	11,58
	Da-p	12,31	12,99	12,17	13,16			12,78	13,17	12,68	11,68	13,73

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-275	3c-310	3u-365	3u-345	3c-340	15b-350	5d-340	9a-345	9a-345	9a-345	9/3c-360
	Edad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad
	Lat.											
	Desgaste	V	II	IV	II	II	V	III	VI	II		V
M	Dt	11,13	11,79	10,47	11,04	10,71	8,68	11,54	10,32	12,01	10,40	10,47
	Da-p	12,33	13,71	12,55	12,98	13,21	11,57	12,53	13,82	12,85	11,34	11,88

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9/3c-360	9/3c-360	9a-355	9a-355	9b/11a-370						
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste	IV	II	VI	II	V	III	III				
M	Dt	11,05	11,17	10,71	11,28	11,52	10,82	10,11	12,29	10,93	10,88	10,46
	Da-p	13,59	12,84	13,22	11,69	12,32	12,08	10,73	12,10	11,87	10,87	13,12

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	1a-325	1v-325	3a-325
	Edad	sub	ad	ad	sub	sub	ad	ad	sub	ad	ad	sub
	Lat.											
	Desgaste	II	V	IV			IV	III		V	II	II
M	Dt	10,54	11,98	11,18	10,47	9,66	10,54	11,18	10,47	9,66	10,02	10,88
	Da-p	10,16	12,30	11,97	14,22	11,69	12,30	11,97	14,22	11,69	12,25	12,25

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3u-315	1a-315	11c-320
	Edad	ad	sub	ad
	Lat.			
	Desgaste	IV		V
M	Dt	10,84	10,87	12,17
	Da-p	12,38	13,58	13,75

I₂

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-310	11c-310	11c-320	11c-320	11c-320	9a-275	3c-310	3b-370	1u-365	3b-365	1u-360
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste		V	II	IV	V		IV	VI	III	VI	III
M	Dt	8,93	7,79	9,98	7,98	7,06	10,02	9,78	6,49	8,23	7,20	8,16
	Da-p	11,19	10,85	10,87	10,14	12,13		12,40		11,34		11,14

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	1v-360	2v-355	3u-345	5d-350	5d-350	13b-350	5d-340	9a-345	3c-350	9/3c-360
	Edad	sub	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.										
	Desgaste		VI		I		IV	II	II	III	V
M	Dt	8,17	8,75	10,54	9,77	9,64	9,07	10,97	9,19	6,99	7,65
	Da-p	9,51		13,09	11,74	10,84	10,68	15,95	11,24	10,60	13,25

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad
	Lat.											
	Desgaste										III	II
M	Dt	9,97	11,10	10,46	10,08	9,60	10,86	10,26	10,21	9,74	8,22	9,47
	Da-p	12,33	12,72	11,57	11,12	11,70	12,26	11,96	11,52	11,49	6,56	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	11d-320	1b-325	3v-325	1v-315	1v-315	1v-315
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub
	Lat.									
	Desgaste	III	IV	III	III	III	IV	III		
M	Dt	10,01	9,60	9,77	9,20	9,15	10,36	10,20	10,67	9,50
	Da-p	11,58	10,86	11,68	11,86	13,45	12,30	13,27	14,41	12,55

I₃

	EKAIN	IXa	IXa	IXa	IXb								
	Elemento	2v-305	3a-305	1u-305	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-310	11c-310	11c-310	11c-320
	Edad	sub	ad	sub	ad								
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	II	IV	II	IV	IV		I		V	III	IV	
M	Dt	14,65	15,99	16,74	18,57	15,21		17,57	16,08	14,61	15,83	15,68	15,18
	Da-p	15,53	16,02	18,50	19,30	15,76	15,33	16,39			15,07	15,95	

	EKAIN	IXb										
	Elemento	9a-275										
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	
	Desgaste		II						III	III	II	V
M	Dt	14,80	17,64	18,16	15,71	16,15	16,06	18,69	19,01	15,75	14,75	16,25
	Da-p		17,33	16,92	14,07	18,08	15,91	15,40	18,65	16,80	15,23	

	EKAIN	IXb	IXb									
	Elemento	3c-310	3c-310	3a-360	1u-360	2v-350	3c-340	3u-345	3u-345	5d-350	13b-350	13b-350
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	sub	ad	ad	Sub
	Lat.	dext		dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext
	Desgaste	IV	IV	II	II			V	II	V		V
M	Dt	14,61	13,34	18,11	18,87	15,35	15,56	14,71	16,43	14,64	12,71	16,73
	Da-p	13,87	13,92	20,08	19,20	16,02	17,62	16,24	15,93		15,12	17,50

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	15b-350	5d-340	9a-345	9a-345	3c-350	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	Ad	sub
	Lat.	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext	sin	dext	sin	sin
	Desgaste		V			V	II	V	V	V		V
M	Dt	15,50	15,17	18,81	20,12	14,05	11,44	15,72	15,15	18,64	16,59	16,99
	Da-p	16,80	15,49	19,91	20,36	13,53	15,16	15,32		17,95	18,22	17,64

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb							
	Elemento	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365							
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	V	VI	VI		II	II	III	V	V	V	VI
M	Dt	13,18	12,90	16,24	15,59	17,99	17,48	14,97	18,20	18,01	14,90	11,52
	Da-p	15,64		13,91	16,62	19,99	20,48	16,54	17,92	17,60	16,32	13,96

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	2b-325	1a-315	3a-315	11c-310	11c-310
	Edad	ad	sub	sub	ad	ad	sub	sub	ad	ad	sub	ad	ad
	Lat.	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	III			IV	III				III			II
M	Dt	15,81	14,61	14,76	15,38	14,74	12,78	15,08	13,57	18,76	16,16	14,80	17,68
	Da-p	16,13	15,54	15,38	15,46	15,30			16,14	19,53	12,09		15,95

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-275	2u-355	9a-345	3c-350	9a-355	3b/11a-370	3b/11a-370	3b/11a-370	3/7-C/D
	Edad (Leche)	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv	juv
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	
	Desgaste	II	II	III	III	II	III	III	III	IV
M	Dt	6,08	4,24	5,85	5,39	7,38	6,28	6,19	6,76	5,54
	Da-p	8,24	3,25	6,86	6,06	6,12	6,12	6,75	5,10	7,62

I3

	EKAIN	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	1a-305	11c-320	11c-310	11c-310	9a-275	9a-275	9a-275	9a-275	3c-310	1u-370	3b-365	1v-355	3b-355
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	ad	sub	ad	ad	sub			Ad
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin		sin	dext		sin			
	Desgaste	IV	II	V		IV			V	III		II	V	II
M	Dt	11,56	14,17	12,89	13,49	12,59		12,88	13,46	14,10	13,45	13,75	14,00	12,19
	Da-p	11,73	12,51	12,32	12,59	11,71	12,96	12,95	11,95	14,47	12,57	13,53	12,80	12,07

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-345	9/3c-360	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370						
	Edad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	sub	sub	Sub
	Lat.	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	Dext
	Desgaste	V	V						III	V	decidual	decidual	Decidual
M	Dt	11,37	10,71	12,14	13,75	13,01	12,40	12,28	12,93	11,83	13,66	14,15	14,34
	Da-p	11,15	10,22	11,57	13,13	13,27	12,67	11,33	12,96	11,07	12,39	14,51	12,52

	EKAIN	IXb											
	Elemento	9b/11a-370											
	Edad	sub	ad										
	Lat.	dext	sin	sin	Sin								
	Desgaste	decidual	V	V	V	V	III	III	V	IV	V	V	III
M	Dt	14,03	11,97	12,23	11,56	11,68	11,13	12,74	11,91	11,66	12,26	12,48	
	Da-p	12,95	12,33	11,56	12,10	11,71	11,84	12,72	12,34	12,17	12,28	12,33	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3v-325
	Edad	sub	ad	sub	ad	sub	sub	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	dext	sin	sin	dexy	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	II	II	V	II	III			III	III	V			
M	Dt	13,21	11,68	14,23	14,20	13,37	12,50	14,07	12,16	10,65	12,09	13,88	12,33	13,23
	Da-p	11,21	11,98	12,12	14,05	13,30	12,62	12,47	11,25	11,99	11,49	12,41	11,49	12,76

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3u-325	1a-325	1v-325	3a-315	11c-320
	Edad	Ad	ad	sub	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext
	Desgaste	V	III		VI	
M	Dt	12,01	13,23	11,12	13,91	10,53
	Da-p	13,42	14,24	10,40	14,17	12,68

6.4.2 Caninos

Canino Inferior

	EKAIN	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	1u-305	15d-310	11c-310	11c-310	9a-275								
	Edad	Juv (Leche)	ad	ad	ad	sub	ad	juv						
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	II					II							II
M	Dt	5,91	17,94	16,38	14,22	12,29	17,10	15,83	17,71	17,43	17,41	21,26	17,70	5,64
	Da-p	7,33	22,17		20,02	13,56	21,02	20,31	22,11	22,26	21,94		22,91	7,63

	EKAIN	IXb												
	Elemento	9a-275	9a-275	3u-370	3u-370	3v-360	3a-355	1a-355	3u-350	3v-350	1b-345	3a-345	1u-345	13b-350
	Edad	juv	juv	juv	juv	ad	Juv(Leche)	ad	ad	ad	sub	Juv(leche)	ad	Ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin		dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	II	IV	III		VI	II		II	II		III	III	II
M	Dt	6,29	6,33	5,62	5,74	19,82	5,66	17,63	14,77	17,18	18,72	6,07	21,10	15,82
	Da-p	8,16	8,08	8,52		25,42	7,33	23,60	20,83	22,82	23,91	6,71	30,74	21,65

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	13b-350	13b-350	13b-350	15b-350	15b-350	15b-350	9a-345	9a-345	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	Juv(leche)	ad	ad	sub	sub	ad
	Lat.	dext	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	Sin
	Desgaste	III			II			III		V			
M	Dt	14,62	16,37	20,12	17,22	16,54	17,47	6,16	16,46	20,95	18,15	20,78	16,55
	Da-p	20,23	22,27	30,25	22,18	21,13	21,05	8,12		27,24	21,23	29,18	21,22

	EKAIN	IXb											
	Elemento	9b/11a-370											
	Edad	juv(leche)	ad	sub	sub								
	Lat.	dext	sin	dext	sin	sin							
	Desgaste	IV	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV	IV	IV	II	II
M	Dt	6,12	5,79	5,64	5,70	5,05	5,49	5,67	14,37	14,17	15,86		
	Da-p	8,25	8,76	8,00	8,28	7,87	8,25	7,29	19,03	17,22	23,22		

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	9a-325	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320
	Edad	Juv(leche)	Juv(leche)	ad	ad	sub	Juv(leche)	Juv(leche)	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin		dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	III	III		V		III	III	III	III	V		III	
M	Dt	4,45	5,61	16,27	18,12	16,88	5,38	6,90	16,38	19,33	14,92	16,04	15,88	22,04
	Da-p	6,52	8,08	21,18	20,40	23,48	7,78	9,93		25,89	19,92	20,83	21,83	29,27

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11d-320	3u-325	3b-325	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	Juv(leche)	ad
	Lat.	sin	sin		sin
	Desgaste			III	IV
M	Dt	15,41	16,53	5,80	17,01
	Da-p	20,66		6,65	21,56

Canino Superior

	EKAIN	IXa	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	
	Elemento	3a-305	1v-305	11c-310	15d-310	11c-310	11c-310	11c-310	11c-310	9a-275	9a-275	9a-275
	Edad	Juv (Leche)	Juv (Leche)	Juv(leche)	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub
	Lat.	Sin	dext	dext	dext	dext	sin			dext	dext	sin
	Desgaste	IV	III		VI				II			
M	Dt	5,14	5,20	5,89	24,89	22,97	12,70	15,97	14,82	21,49	14,24	
	Da-p	6,64	7,66	7,98	34,28	27,43	18,24	20,84	18,15	28,06	18,23	

	EKAIN	IXb												
	Elemento	9a-275	9a-275	9a-275	9a-275	9a-275	9a-275	3u-370	3u-370	3u-370	3u-365	1v-365	1v-365	3u-365
	Edad	ad	ad	sub	juv	juv	juv	ad	juv	juv	ad	sub	Sub	juv
	Lat.	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin	Dext	dext
	Desgaste	II			II	II	III		II	II				
M	Dt	15,07	20,19	17,16	4,62	5,61	6,79	18,39	6,08	6,05	24,25	17,97	13,21	5,93
	Da-p	19,41	24,46	20,52	7,39	7,69	8,43	22,45	8,31	8,10		20,63	17,16	7,77

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	2u-365	3u-345	2a-335	13b-350	13b-350	13b-350	13b-350	13b-350	15b-340	5d-340	9a-345
	Edad	juv	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	Juv(leche)
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin		sin
	Desgaste							VI	II		III	III
M	Dt	4,78	16,05	22,44	17,45	19,80	16,54	16,87	23,40	16,82	5,52	4,78
	Da-p		21,15	25,42		22,56	21,32		27,53	22,26	7,79	6,73

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-345	3c-350	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	ad	Juv(leche)	Juv(leche)	ad	ad	Juv(leche)	Juv(leche)
	Lat.		sin	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	VI	VI	V	II	IV	V	V	III	IV
M	Dt	16,12	17,41	21,67	6,23	5,27	18,61	16,18	5,63	5,67
	Da-p		25,56	23,59	8,81	7,29	23,02	20,80	8,50	8,16

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb								
	Elemento	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365							
	Edad	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	sub	ad	ad	ad	ad	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	Dext	dext						
	Desgaste	IV	III	III	III	VI	IV			II	IV	II	VI
M	Dt	5,67	5,70	5,76	5,61	15,19	16,49	17,26	5,74	5,43	4,28	15,90	
	Da-p	8,16	9,01	9,26	9,13	19,68	18,49		6,93	7,86	6,67		

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	9a-330	11c-320	11c-320	11c-320
	Edad	sub	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	ad	ad	sub
	Lat.	sin					sin	sin	sin	sin
	Desgaste		IV	III	III	III	III	IV		
M	Dt	17,27	5,91	6,03	6,73	5,95	6,55	15,70	18,42	20,78
	Da-p	22,45	8,04	8,54	8,60	8,91	8,88	20,95	21,93	24,12

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3a-325	1a-325	1v-315	2v-315	15b-330
	Edad	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	Juv(leche)	
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	III		II	III	
M	Dt	5,35	5,57	4,68	4,21	22,66
	Da-p	7,21	7,87	6,07	4,67	26,38

6.4.3 Premolares

P¹

	EKAIN	IXb
	Elemento	3a-315
	Edad	ad
	Lat.	
	Desgaste	II
M	Dt	3,75
	Da-p	6,50

P₄

	EKAIN	IXa	IXb							
	Elemento	3u-305	3u-370	3b-370	1v-365	3v-355	1v-350	3v-350	2a-345	
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	
	Desgaste	II		I	II	III	IV	II	III	
MEDIDAS	L	15,67	14,13	17,63	15,13	15,82		14,11	18,10	
	A	10,33	9,98	12,61	12,08	9,87	13,70	11,11	13,08	
	Alt protoc		10,47	10,08	10,02					
	Alt parac	6,15	6,73	6,91	6,50	7,92	6,57	6,32	6,32	
	Índ: 2/1%	6,59	7,06	7,15	7,98	6,23			7,87	7,22
	Ind: 3/1%		7,40	5,71	6,62					

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3u-335	13b-350	9a-345	9a-345	9/3C-360	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
	Desgaste		II	I	III	III	II	II	III
MEDIDAS	L	15,10	17,74	14,75	15,85	17,99	18,09	16,34	13,61
	A	10,63	12,27	11,31	10,35	12,54	13,09	12,14	9,65
	Alt protoc								
	Alt parac	5,84	8,08	6,77	6,55	8,13	7,88	5,53	5,60
	Índ: 2/1%	7,03	6,91	7,66	6,52	6,97	7,23	7,42	7,09
	Ind: 3/1%								

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	sub
	Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	I	I	I	III	III	III	III	II
MEDIDAS	L	14,88	13,63	15,55	15,60	13,45	14,50	15,21	15,64
	A	10,16	10,38	10,70	11,68	11,12	10,69	11,63	12,10
	Alt protoc								
	Alt parac	5,55	7,06	7,57	6,83	5,45	5,11	6,79	6,66
	Índ: 2/1%	6,82	7,61	6,88	7,48	8,26	7,37	7,64	7,73
	Ind: 3/1%								

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
	Desgaste	II	II	II	IV	IV	II	II	II
MEDIDAS	L	13,56	12,36	16,28	13,27	15,80	16,78	13,67	15,35
	A	10,08	9,81	11,21	10,34	12,89	11,26	10,26	10,08
	Alt protoc								
	Alt parac	6,55	5,99	6,83	5,97	6,82	6,87	5,47	7,47
	Índ: 2/1%	7,43	7,93	6,89	7,79	8,15	6,71	7,50	6,56
	Ind: 3/1%								

	EKAIN	IXb	IXb							
	Elemento	3/7-C/D-320	9a-325	11c-320						
	Edad	sub	sub	ad	ad	sub	sub	sub	sub	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	Desgaste	II	II	III	II	II	II	II	II	III
	L	15,61	16,36	14,92	15,94	16,96	13,78	16,15	13,57	
	A	11,33	11,37	10,98	13,19	12,95	9,77	10,15	11,00	
	Alt protoc									
	Alt parac	7,59	7,09	6,66	8,94	6,02	5,02	6,07	5,83	
	Índ: 2/1%	7,25	6,94	7,35	8,27	7,63	7,08	6,28	8,10	
Ind: 3/1%										

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	Eb-315	15b-330
	Edad	ad	sub	
	Lat.	dext	dext	dext
MEDIDAS	Desgaste	II	II	III
	L	14,81	16,39	15,28
	A	10,55	11,76	8,99
	Alt protoc			
	Alt parac	6,85	6,71	6,60
	Índ: 2/1%	7,12	7,17	5,88
	Ind: 3/1%			

P⁴

	EKAIN	IXa	IXa	IXb								
	Elemento	3a-305	3v-305	3u-370	3u-370	3v-365	3u-355	3u-355	1v-345	1v-345	3u-355	5d-350
	Edad	ad	ad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	sub	sub	ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext
MEDIDA	Desgaste	VI	III	II	II	II	IV	II	III	II	II	V
	L	21,21	21,04	21,17	20,35	22,26	22,16	20,92	21,26	21,36	19,35	19,66
	A	14,07	15,26	15,02	13,74	15,10	16,12	14,74	14,53	16,40	14,02	
	Alt metac		10,22	10,70	10,48	11,11	10,26	10,61	10,45	10,92	9,90	9,25
	Índ: 2/1%	6,63	7,25	7,09	6,75	6,78	7,27	7,04	6,83	7,67	7,24	
	Ind: 3/1%		4,85	5,05	5,14	4,99	4,62	5,07	4,91	5,11	5,11	4,70

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-345	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	sub	ad	ad	sub	sub	sub	sub	ad	sub	sub	Sub
	Lat.	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin	Dext
MEDIDA	Desgaste	II	V	III	II	II	II	II	II	II	II	II
	L	21,17	20,16	21,53	20,37	22,18	20,97	22,52	23,27	23,78	21,06	20,48
	A	15,23		15,46	14,55	16,00	14,88	16,61	16,66	16,67	15,57	14,09
	Alt metac	10,55	9,43	9,92	10,28	11,29	10,33	10,47	11,73	11,29	11,57	10,65
	Índ: 2/1%	7,19		7,18	7,14	7,21	7,09	7,37	7,15	7,01	7,39	6,87
	Ind: 3/1%	4,98	4,67	4,60	5,04	5,09	4,92	4,64	5,04	4,74	5,49	5,20

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	3/7-C/D-320	11c-320	11c-320	3u-325
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	sub	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	sin	dext	dext
MEDIDA	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	L	19,60	20,77	21,31	22,64	21,80	22,40	20,35	21,76	21,17	20,60	20,87
	A	13,30		14,99	15,44	16,46	16,16	14,47	15,36	15,25	14,57	14,64
	Alt metac	9,17	10,67	11,65	9,69	11,15	10,37	10,67	11,14	11,18	11,04	10,20
	Índ: 2/1%	6,78		7,03	6,81	7,55	7,21	7,11	7,05	7,20	7,07	7,01
	Ind: 3/1%	4,67	5,13	5,46	4,28	5,11	4,62	5,24	5,11	5,28	5,35	4,88

	EKAIN	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3b-325	1b-315	11c-320
	Edad	ad	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext
MEDIDA	Desgaste	IV	II	II
	L	20,20		16,69
	A	14,71		14,14
	Alt metac	11,48	7,86	7,40
	Índ: 2/1%	7,28		8,47
	Índ: 3/1%	5,68		4,43

6.4.4 Molares

M₁

	EKAIN	IXa	IXa	IXb							
	Elemento	1u-295	3v-295	3c-310	3b-370	3u-370	¿b-360	3v-355	3u-350	1v-355	1v-355
	Edad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext
	Desgaste	IV	III	IV	III	II	III	IV	V	IV	III
MEDIDAS	L	33,26	31,72	31,48	31,82	29,21		27,08	30,53	32,40	27,26
	L borde ext tríg	19,40	19,01	10,21	18,95	16,60		16,90	17,76	20,00	16,67
	A tríg	12,78	12,83	12,55	12,72	11,63	12,76	11,57	12,30	13,66	10,43
	Al tal	16,54	15,05	15,41	15,25	11,45	13,29	13,25	14,98	16,02	13,06
	Alt protoc	11,20	12,37		12,48	12,20					11,68
	Alt metac	9,07	10,21		9,28	9,45					8,93
	Índ: 2/1%	5,83	5,99	3,24	5,95	5,68		6,24	5,81	6,17	3,66
	Índ: 4/1%	4,97	4,74	4,89	4,79	3,91		4,89	4,90	4,94	4,79
	Índ: 4/3%	12,94	11,73	12,27	11,98	9,84	10,41	11,45	12,17	11,72	12,52
	Índ: 5/1%	3,36	3,89		2,91	4,17					3,27

	EKAIN	IXb	IXb	IXb							
	Elemento	1v-355	1b-345	1v-345	3u-345	1u-345	5d-350	5d-350	13b-350	13b-350	15b-350
	Edad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lat.	dext	dext	sin	sin	dext	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	V	III	IV	III	III	IV	V	III	III	IV
MEDIDAS	L			29,76	31,15	28,76	28,23			30,27	
	L borde ext tríg			19,11	19,71	18,14	17,62			18,52	19,22
	A tríg	11,80		11,82	13,19	11,61	14,18			12,49	12,81
	Al tal	14,03	14,75	14,10	14,79	13,65	11,27	13,60	14,72	14,87	
	Alt protoc				13,95	11,07				11,92	13,14
	Alt metac				10,13	8,70				10,05	8,83
	Índ: 2/1%			6,42	6,62	6,30	6,24			6,11	
	Índ: 4/1%			4,73	4,74	4,74	3,99			4,91	
	Índ: 4/3%	11,88		11,92	11,21	11,75	7,94			11,90	
	Índ: 5/1%				3,25	3,84				3,93	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	15b-350	5d-340	9a-345							
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	IV	IV	II	III	VI	V	II	II	IV	V
MEDIDAS	L		31,20	29,11	32,02		28,99	31,85		32,06	28,56
	L borde ext tríg		17,37	17,76	20,09		18,31	18,42		19,22	18,85
	A tríg		11,72	11,35	13,48		9,84	12,41	12,60	12,53	11,92
	Al tal	17,37	14,78	13,90	14,51	14,06	13,00	14,70		15,30	14,92
	Alt protoc		12,43	11,65	12,43			12,72	13,33		
	Alt metac		9,12	8,63	9,46			9,17			
	Índ: 2/1%		5,56	6,10	6,27		6,31	5,78		5,99	6,60
	Índ: 4/1%		4,73	4,77	4,53		4,48	4,61		4,77	5,22
	Índ: 4/3%		12,61	12,24	10,76		13,21	11,84		12,21	12,51
	Índ: 5/1%		3,98	4,00	3,88			3,99			

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9/3c-360	3c-350	9/3c-360	9/3c-360	9/3c-360	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Juv(leche)	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	V	II	III	II	V	V	III	IV	V	II
MEDIDAS	L	27,90	29,41	32,70	30,39	29,98	29,08	12,46	32,25		
	L borde ext tríg	17,03	17,69	20,02	18,18	20,04	17,70	8,51	21,06		
	A tríg	11,26	12,35	13,32		11,98	13,43	5,32			12,15
	Al tal	13,83	14,15	15,05	14,37	14,51	14,50	5,39	14,16	14,92	13,21
	Alt protoc		12,12	14,83				5,55			11,64
	Alt metac		9,05	10,33				7,76	8,39		
	Índ: 2/1%	6,10	6,01	6,12	5,98	6,68	6,08	6,82	6,53		
	Índ: 4/1%	4,95	4,81	4,60	4,72	4,83	4,98	4,32	4,39		
	Índ:4/3%	12,28	11,45	11,29		12,11	10,79	10,13			10,87
Índ: 5/1%		4,12	4,53				4,45				

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	1v-325	1a-325
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	Dext
	Desgaste	III	IV	III	III	VI	II
MEDIDAS	L	32,56	31,26		31,93		29,20
	L borde ext tríg	18,93	19,10		19,50		16,86
	A tríg	13,40	12,41	14,17	13,00		10,62
	Al tal	16,44	15,16	13,81	15,15	13,63	13,76
	Alt protoc	13,87			13,03		11,61
	Alt metac	9,62		10,55	9,82		7,28
	Índ: 2/1%	5,81	6,11		6,10		5,77
	Índ: 4/1%	5,04	4,84		4,74		4,71
	Índ:4/3%	12,26	12,21	9,74	11,65		12,95
Índ: 5/1%	4,25			4,08		3,97	

M¹

	EKAIN	IXa	IXa	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	1a-295	1u-305	¿-365	2u-365	1a-365	3v-345	3u-345	5d-350	13b-350	5d-340	3c-340
	Edad	sub	sub	ad	ad	sub	ad	sub	ad	sub	sub	ad
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin		dext
	Desgaste	II	II	V	II	II	III	II	II	II	II	II
MEDIDAS	L	27,92	30,26	27,45	28,16	29,72	30,63	31,02	28,07	31,62	26,86	27,54
	L ext tríg	13,34	13,36	13,32	14,22	17,42	17,62	14,90	13,78	15,24	12,86	12,78
	Al tríg	18,90	20,60	18,95	18,97	19,98	20,18	22,75	18,47	21,12	18,31	18,85
	A talón	18,95	21,70	19,13	19,73	21,26	10,98	21,75	18,66	22,20	18,30	18,97
	A estr centr		20,09	18,05	19,21	19,69			18,20	19,90	17,84	18,72
	Alt parac	10,74	11,56		11,23	11,90	11,67	12,46	11,30	11,93	10,67	10,09
	Índ: 2/1%	4,77	4,41	4,85	5,04	5,86	5,75	4,80	4,90	4,81	4,78	4,64
	Índ: 4/3%	10,02	10,53	10,09	10,40	10,64	5,44	9,56	10,10	10,51	9,99	10,06
	Índ:6/1%		3,82		3,98	4,00	3,80	4,01	4,02	3,77	3,97	3,66

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9/3c-360	9/3c-360	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b-11a-370	9b-11a-370
	Edad	sub	ad	ad	sub	sub	ad	ad	sub	Juv(leche)	Juv(leche)
	Lat.	sin	sin	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	II	VI	VI	II	II	II	III	II	III	II
MEDIDAS	L	28,44	27,82	25,19	27,15		27,14	28,44	29,23	11,79	10,29
	L ext tríg	13,77			13,99	16,68	14,11	13,62	13,83	5,82	5,17
	Al tríg	20,18	20,10		19,99	20,25	18,63	18,52	19,14	7,80	7,16
	A talón	20,05	19,72		18,98		18,76	19,57	19,23	7,36	5,52
	A estr centr						18,33	19,02	18,28	7,32	
	Alt parac	11,76			10,78		10,77	11,06	11,64	4,34	4,78
	Índ: 2/1%	4,84			5,15		5,19	4,78	4,73	4,93	5,02
	Índ: 4/3%	9,93	9,81		9,49		10,06	10,56	10,04	9,43	7,70
	Índ:6/1%	4,13			3,97		3,96	3,88	3,98	3,68	4,64

	EKAIN	IXb										
	Elemento	9b-11a-370										
	Edad	ad	ad	sub								
	Lat.	sin	dext									
	Desgaste	VI	VI	II	II	II	II	II	II	III	III	II
MEDIDAS	L	27,10	30,16	31,50	31,31	34,22	31,80			27,74	31,08	31,70
	L ext tríg	12,82	14,94	15,44	14,79	16,40	14,88	13,57		13,51	14,21	15,06
	Al tríg	19,24		21,01	21,78	22,97	21,47	19,30		18,35	20,68	20,37
	A talón	14,31		10,95	20,72	23,95	21,36		23,73	18,07	20,39	21,51
	A estr centr	16,25		20,54	20,54	22,08	20,68	18,54		17,89	20,46	20,58
	Alt parac			11,95	12,69	13,62	12,49	10,46		10,25	11,63	12,17
	Ind: 2/1%	4,73	4,95	4,90	4,72	4,79	4,67			4,87	4,57	4,75
	Ind: 4/3%	7,43		5,21	9,51	10,42	9,94			9,84	9,85	10,55
	Ind:6/1%			3,79	4,05	3,98	3,92			3,69	3,74	3,83

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b-11a-370	9b-11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320
	Edad	sub	sub	Sub	sub	Sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub
	Lat.	dext	dext	Sin	sin	Sin	dext	sin	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	III	II	II	II	II	VI	IV	IV	III	III	II
MEDIDAS	L	30,58	27,86	30,65	28,69	30,85	25,37	30,89	31,42	31,32	27,86	
	L ext tríg	15,52	12,99	14,44	15,55	14,31		14,81	15,82	15,49	12,86	
	Al tríg	21,55	17,49	21,62	20,60	19,51		21,14	21,17	21,49	18,86	
	A talón	21,19	17,95	20,83	19,69	20,15	17,23	21,55	21,34	21,55	18,77	22,42
	A estr centr	21,06	17,35	20,47	20,26	18,98		21,10	20,64	20,92	17,84	
	Alt parac	12,34	10,70	12,21	12,39	11,70		11,87	11,55	12,57	10,69	
	Ind: 2/1%	5,07	4,66	4,71	5,42	4,63		4,79	5,03	4,94	4,61	
	Ind: 4/3%	9,83	10,26	9,63	9,55	10,32		10,19	10,08	10,02	9,95	
	Ind:6/1%	4,03	3,84	3,98	4,31	3,79		3,84	3,67	4,01	3,83	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320
	Edad	sub	Sub	juv	sub	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	Dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	II	II	II	II	II	II	II	II
MEDIDAS	L	31,05	27,10	11,00	30,55	29,64		32,79	26,49
	L ext tríg	15,08	12,56	5,81	13,70	14,62	15,00	16,15	13,45
	Al tríg	20,29	18,03	6,59	20,44	19,93		23,07	17,77
	A talón	21,41	17,74	6,44	22,01	12,51	19,91	23,76	17,74
	A estr centr	20,32	17,07	6,55	19,96		19,20	22,89	17,41
	Alt parac	12,39	10,91	5,43	11,55			12,93	10,37
	Ind: 2/1%	4,85	4,63	5,28	4,48	4,93		4,92	5,07
	Ind: 4/3%	10,55	9,83	9,77	10,76	6,27		10,29	9,98
	Ind:6/1%	3,99	4,02	4,93	3,78			3,94	3,91

M2

	EKAIN	IXa	IXb									
	Elemento	3v-295	3u-370	2u-365	3v-365	3v-365	3v-365	1v-360	3v-355	1v-345	3b-335	5d-350
	Edad	sub	Ad	Sub	ad							
	Lat.	dext	Dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	dext	Dext	dext
	Desgaste	II	VI	II	IV	VI	IV	III	V	III	III	V
MEDIDAS	L		31,38	29,14	27,29	30,93	31,39	33,16	29,39	30,43		27,85
	L borde ext tal			13,09	13,09	17,55	13,76	15,70	13,64	16,14		13,57
	A tríg		18,14	17,36	15,33	17,69	18,48	17,64	17,84	19,53	17,53	16,33
	A tal	19,15		18,32	16,15	18,64	19,49	19,56	16,62	17,71		17,28
	A estr central		16,62	16,12	14,14			16,70	14,64	11,79		14,88
	Alt protc			10,85	9,00			11,54		11,13	11,43	
	Alt metac			10,36	8,70		9,40	10,18				
	Ind: 2/1%			4,49	4,79	5,67	4,38	4,73	4,64	5,30		4,87
	Ind: 4/1%			6,28	5,91	6,02	6,20	5,89	9,05	5,81		6,20
	Ind:3/4%			9,47	9,49		9,48	9,01	10,73	11,02		9,45
Ind: 6/1%			3,55	3,29			3,48		3,65			

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	13b-350	13b-350	13b-350	13b-350	15b-350	5d-340	5d-340	9a-345	9a-345	9a-345
	Edad	ad	ad	ad	sub	ad	sub	ad	ad	ad	sub
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	dext
	Desgaste	III	V	III	I	III	III	V	II	II	II
MEDIDAS	L	32,41	29,24	29,96	31,66	30,65	32,66	30,68	29,89	29,90	31,20
	L borde ext tal	14,67	13,06	13,95	14,06	14,23	15,49	13,80	14,02	13,96	14,39
	A tríg	18,36	17,17	17,06	17,80	17,40	18,34	18,54	17,24	17,81	18,48
	A tal	18,86	18,68	18,00	17,90	18,56	18,45	18,88	17,62	16,83	17,85
	A estr central	16,97	15,62	15,53	14,69	15,90	16,56		15,31	15,59	15,61
	Alt protc	10,81		11,05	11,58	9,76	13,33		10,34	10,43	10,56
	Alt metac	9,66		9,66	10,73	9,39	11,40		9,78	10,05	10,73
	Índ: 2/1%	4,52	4,46	4,65	4,44	4,64	4,74	4,49	4,69	4,66	4,61
	Índ: 4/1%	5,81	6,38	6,00	5,65	6,05	5,64	6,15	5,89	5,62	5,72
	Índ: 3/4%	9,73	9,19	9,47	9,94	9,37	9,94	9,81	9,78	10,58	10,35
Índ: 6/1%	3,33		3,68	3,65	3,18	4,08		3,45	3,48	3,38	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-345	9a-345	9/3c-360	3c-360	3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	II	V	V	III	III	II	II	II	II	VI	V
MEDIDAS	L	29,83	29,98	28,38	31,24	29,94	32,62	31,97	32,79	34,62	29,79	28,49
	L borde tal	12,53	13,72	8,38	13,22	12,98	15,39	14,55	16,07	15,47	14,16	13,33
	A tríg	16,22	18,14	17,55	18,20	17,41	18,63	18,17	18,84	19,04	16,48	16,48
	A tal	16,85	18,56	18,64	18,32	17,91	18,61	19,07	19,22	21,94	16,61	17,41
	A estr central	15,09	16,03	16,20	15,21		14,90	16,43	16,36	18,57		
	Alt protc	10,70			10,70	10,42	11,84	10,70	11,04	11,90		
	Alt metac	10,76			10,84	9,48	10,36	10,52	8,73	10,93		
	Índ: 2/1%	4,20	4,57	2,95	4,23	4,33	4,71	4,55	4,90	4,46	4,75	4,67
	Índ: 4/1%	5,64	6,19	6,56	5,86	5,98	5,70	5,96	5,86	6,33	5,57	6,11
	Índ: 3/4%	9,62	9,77	9,41	9,91	9,72	10,01	9,52	9,80	8,67	9,92	9,46
Índ: 6/1%	3,58			3,42	3,48	3,62	3,34	3,36	3,43			

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370						
	Edad	sub	sub	sub	ad	ad	sub	sub	sub	sub	Sub	Sub
	Lat.	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	sin	Sin	Sin
	Desgaste	II	II	II	III	V	II	II	II	II	II	II
MEDIDAS	L	32,08	32,70		30,30	33,23	31,20	29,87	36,00	34,34	29,59	
	L borde tal	15,08	16,10		14,70	14,29	14,44	14,36	16,87	14,88	13,10	
	A tríg	16,56	17,81	19,40	16,96	19,30	17,83	17,21	20,37	18,63	16,06	18,36
	A tal	18,76	19,28		17,67	19,25	19,17	17,52	21,39	20,06	17,27	
	A estr central	16,22	15,84		16,12	17,04		14,54	18,54	17,20	15,18	
	Alt protc	11,21	12,43		9,12		11,72	10,92	11,62	17,73	10,62	
	Alt metac	10,47	10,04		9,08		10,29	9,67	11,81	10,57	9,43	10,69
	Índ: 2/1%	4,70	4,92		4,85	4,30	4,62	4,80	4,68	4,33	4,42	
	Índ: 4/1%	5,05	5,89		5,83	5,79	6,14	5,86	5,94	5,84	5,83	
	Índ: 3/4%	8,82	9,23		9,59	10,02	9,30	9,82	9,52	9,28	9,29	
Índ: 6/1%	3,49	3,80		3,00		3,75	3,65	3,22	5,16	3,58		

	EKAIN	IXb	IXb	IXb								
	Elemento	9b/11a-370	9a-365	9a-365								
	Edad	sub	ad	ad	sub	sub						
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	II	II	II	II	III	II	IV	V	II	II	
MEDIDAS	L	30,37	28,61	33,95	31,51	32,63		29,32	31,82	31,23	29,37	
	L borde tal	14,05	11,97	15,75	13,85	15,65		13,82	15,91	13,76	13,67	
	A tríg	16,67	15,75	19,27	17,90	18,71	17,44	17,95	17,36	18,44	16,50	
	A tal	17,66	16,20	20,48	18,17	19,66		18,31	19,33	18,32	17,08	
	A estr central	14,55	14,15	17,32	14,97	17,06		16,30	15,77	16,91	14,82	
	Alt protc	11,09	9,99	11,68	11,49	10,98				11,34	10,27	
	Alt metac	9,99	9,62	10,50	9,48	9,79				9,96	9,13	
	Índ: 2/1%	4,62	4,18	4,63	4,39	4,79		4,71	5,00	4,40	4,60	
	Índ: 4/1%	5,81	5,66	6,03	5,76	6,02		6,24	6,07	5,86	5,81	
	Índ: 3/4%	9,43	9,72	9,40	9,85	9,51		9,80	8,98	10,06	9,66	
Índ: 6/1%	3,65	3,49	3,44	3,64	3,36				3,63	3,49		

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-c/d-320						
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub
	Lat.	sin	sin	dext	dext	dext	sin						
	Desgaste	II	II	II	II	II	V	V	V	VI	II	II	II
MEDIDAS	L	30,85	32,75	30,81	30,95		29,38	29,20	32,68	31,39	32,24	34,64	35,84
	L borde ext tal	13,43	15,10	13,27	13,18		14,45	13,83	16,62	14,67	15,39	16,36	15,78
	A tríg	17,47	18,63	18,11	16,35	18,91	16,58	18,86	17,66	19,27	18,25	18,79	19,34
	A tal	18,08	18,97	17,78	17,96		17,24	18,64	20,89	19,57	20,12	20,84	22,29
	A estr central	15,80	16,69	16,95	14,36		15,23	17,01	17,31	17,79	15,41	17,89	19,15
	Alt protc	11,16	10,92	10,95	10,60						15,56	11,76	12,47
	Alt metac	10,01	10,32	10,07	10,06						10,25	11,66	11,32
	Índ: 2/1%	4,35	4,61	4,30	4,25		4,91	4,73	5,08	4,62	4,77	4,72	4,40
	Índ: 4/1%	5,86	5,79	5,77	5,80		5,86	6,38	6,39	6,23	6,24	6,01	6,21
	Índ: 3/4%	9,66	9,82	10,18	5,28		9,61	10,11	8,45	9,84	9,07	9,01	8,67
Índ: 6/1%	3,24	3,33	3,55	3,42						4,82	3,39	3,47	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	3/7-c/d-320	9a-325	11d-320	11d-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320
	Edad	sub	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	sub	sub	Ad
	Lat.	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin	Dext
	Desgaste	II	V	II	III	III	III	III	IV	II	II	III
MEDIDAS	L	31,44	33,23	31,92		33,61	30,61	29,32	28,51	32,33	32,84	33,62
	L borde ext tal	14,37	17,92	15,57		15,12	14,75	13,82	14,06	16,88		15,74
	A tríg	18,45	10,75	18,07	21,27	20,10	17,88	17,92	17,35	19,06	17,48	17,98
	A tal	19,41	10,95	19,21		20,02	19,84	18,56	16,75	19,30		18,86
	A estr central	17,02	18,94	16,96			16,29	16,63	15,16	18,22	15,74	15,41
	Alt protc	11,19		11,54		11,24	11,06	10,11		9,76		10,73
	Alt metac	10,01		10,28		11,65	9,95	9,48		11,46	10,77	11,07
	Índ: 2/1%	4,57	5,39	4,87		3,60	4,81	4,71	4,93	5,22		4,68
	Índ: 4/1%	6,17	3,29	6,01		5,95	6,28	6,33	5,87	5,96		5,60
	Índ: 3/4%	9,50	9,81	9,40		10,03	9,01	9,65	10,35	9,87		9,53
Índ: 6/1%	3,55		3,61		3,34	3,61	3,44		3,01		3,19	

M²

	EKAIN	IXa	IXb	IXb								
	Elemento	3v-305	2a-370	1v-360	1u-360	1v-360	3v-345	1v-345	3u-345	3u-345	13b-350	13b-350
	Edad	ad	sub	sub	ad	sub	sub	ad	ad	sub	ad	ad
	Lat.	dext	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin	dext	dext
dext	desgaste	V	II	II	III	II	II	V	III	II	III	V
MEDIDAS	L	41,53	47,34	47,03	43,09		45,23	42,36	46,12	45,53		43,55
	L parac	14,88	26,02	17,39	16,33	17,07	15,71	13,90	15,39	15,89		15,81
	L metac	11,31	13,48	9,98	8,63	22,51	11,58	10,93	9,49		8,98	11,47
	A tríg	21,58	23,05	23,74	23,95		22,65	21,20	22,34	21,77		22,01
	Índ: 2/1%	3,58	5,49	3,69	3,78		3,47	3,28	3,33	3,49		3,63
	Índ: 4/1%	5,19	4,86	5,04	5,55		5,00	5,00	4,84	4,78		5,05

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	13b-350	15b-350	9a-345	9/3c-360	9/3c-360	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355	9a-355
	Edad	sub	ad	sub	sub	sub	ad	ad	sub	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	II	II	II	II	II	IV	IV	II	II	II	II
MEDIDAS	L			42,95	42,93	43,26	41,82	42,05			42,98	
	L parac	15,78		15,93	16,00	14,72	14,05	14,05	18,08	15,05	16,62	17,82
	L metac	12,67	9,28	9,84	10,88		11,45	11,45	13,02		10,45	
	A tríg	20,68		22,49	22,76	21,54	21,32	21,32	24,27	23,23	22,34	23,04
	Índ: 2/1%			3,70	3,72	3,40	3,35	3,34			3,86	
	Índ: 4/1%			5,23	5,30	4,97	5,09	5,07			5,19	

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9a-365	9a-365						
	Edad	sub	ad	sub	sub	sub						
	Lat.	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	II	II	II	II	II	III	III	II	II	II	II
MEDIDAS	L	44,22	41,46	44,47	45,64		45,56	44,09		39,69	43,31	43,78
	L parac	15,86	15,50	15,02	15,72	18,57	18,14	17,34	16,82	15,03	16,07	16,23
	L metac	10,70	10,50	11,55	12,40		12,45	12,14	12,13	10,23	9,51	11,25
	A tríg	22,33	21,55	22,77	22,63	23,07	24,23	22,94	21,66	19,84	21,10	22,47
	Índ: 2/1%	3,58	3,73	3,37	3,44		3,98	3,94		3,78	3,71	3,70
	Índ: 4/1%	5,04	5,19	5,12	4,95		5,31	5,20		4,99	4,87	5,13

	EKAIN	IXb	IXb	IXb								
	Elemento	3/7-c/d-320	11c-320	11c-320								
	Edad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	ad	sub	sub	sub
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin						
	Desgaste	III	II	V	IV	II	II	II	V	II	II	II
MEDIDAS	L	49,18	44,02	41,94	43,90	46,00				47,31	42,62	45,27
	L parac	17,56	14,42	15,64	13,99	15,76			18,30	17,03	15,73	16,17
	L metac	11,72	11,12		11,23	10,50				10,80	9,87	10,14
	A tríg	20,81	20,81	21,53	20,12	22,16	23,89	22,69	25,33	22,92	23,12	23,45
	Índ: 2/1%	3,57	3,27	3,72	3,18	3,42				3,59	3,69	3,57
	Índ: 4/1%	4,23	4,72	5,13	4,58	4,81				4,84	5,42	5,18

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	11c-320	3V-325	15B-330
	Edad	sub	ad	sub	sub	sub	ad	ad	
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	II	IV	II	II	II	IV	III	II
MEDIDAS	L		48,69	42,62	45,27		48,69	46,70	
	L parac	14,29	17,72	15,73	16,17	14,29	17,72	17,00	15,76
	L metac	8,74	9,59	9,87	10,14	8,74	9,59	11,01	
	A tríg	21,13	21,93	23,12	23,75	21,13	21,93	22,58	21,54
	Índ: 2/1%		3,63	3,69	3,57		3,63	3,64	
	Índ: 4/1%		4,50	5,42	5,24		4,50	4,83	

M₃

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3v-365	1v-355	3v-345	3b-335	5d-350	13b-350	15b-350	15b-350	15b-350	15b-350	5d-340
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	V	IV	III	II	II	II	IV	V	V	III	II
MED	L	24,41	26,75	23,94	29,73	26,55	34,29	28,77	26,26	25,97	25,43	24,54
	A tríg	19,42		17,28	19,40	18,16		18,79	19,42	20,96	19,04	18,20
	A tal	18,36		15,85	19,25	16,65		16,28	18,78	18,22	16,84	17,20
	Índ: 2/1%	7,95		7,21	6,52	6,83		6,53	7,39	8,07	7,48	7,41

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9a-345	9a-345	3c-360	3c-350	9/3c-360	9a-355	9a-355	9a-355	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	sub	sub
	Lat.	sin	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	III	II	V	IV	III	IV	II	II	IV	II	II
MED	L	26,79	27,42	26,38	26,95	26,14	25,17	26,81		26,84	26,45	25,57
	A tríg	18,82	18,34	17,93	20,00	16,97	18,87	18,94	16,95	16,97	18,48	17,98
	A tal	18,14	17,90	18,32	17,71	18,46	16,21	19,60	16,01	17,71	16,20	16,25
	Índ: 2/1%	7,02	6,68	6,79	7,42	6,49	7,49	7,06		6,32	6,98	7,03

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	9b/11a-370	9b/11a-370	9b/11a-370	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	9a-365	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320
	Edad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lat.	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	III	II	II	III	IV	V	III	V	II	V	III
MED	L	25,66	27,18	23,40	26,11	27,54	27,89	29,34	28,81	27,09	24,91	24,36
	A tríg	19,08	19,13	17,12	19,14	18,70	17,56	21,37	20,48	20,23	18,60	17,73
	A tal	16,78	17,31	14,98	18,30	17,81	16,27	18,56	19,04	19,05	17,42	16,47
	Índ: 2/1%	7,43	7,03	7,31	7,33	6,79	6,29	7,28	7,10	7,46	7,46	7,27

	EKAIN	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb	IXb
	Elemento	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320	3/7-c7d-320	9a-325
	Edad	sub	sub	sub	ad	sub	sub	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	II	II	II	V	II	II	II
MED	L	28,13	28,08	27,81	26,54	27,99	25,55	25,80
	A tríg	20,35	19,00	19,99	19,63	19,27	19,02	18,11
	A tal	19,61	18,75	20,40	18,76	17,79	17,38	17,91
	Índ: 2/1%	7,23	6,76	7,18	7,39	6,88	7,44	7,01

7-Ursus spelaeus, Muniziaga II

7.1 Elementos craneales

7.1.1 Cráneo

MUZ.		001	117	246	306	307
Edad		ad	ad	ad	sub	sub
MEDIDAS	Prostion-Acromion					
	Basion-Prostion	371,27				
	Sinsfenion-Prostion					
	L Dentaria	179,78				
	Nasion-Rinion					
	Estafilion- Prostion					
	Estafilion-Palatinooral	225,36				
	Otion-Otion					
	Anch máx cónd occ	70,85		74,93	67,28	67,34
	Anch máx For mag	33,55		33,23	35,74	34,14
	Zygion-Zygion	230,59				
	Frontostenion-Frontost					
	Ectorbitale-Ectorb					
	Entorbitale-Entorb					
	Anch. paladar M ²	58,03				
	Anch paladar C	52,66	50,13			
	Dist alv C al talón M ²	136,77				
	L molariformes	89,29	122,19			
L molares	73,14					
Dt C	15,16					
L M ² -M ¹	73,14	59,39				
L M ² -P ⁴	89,29	83,41				

7.1.2 Mandíbula

	MUZ.	004	005	031	100	101	102	104	105	106	107
Edad		ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	sub	ad
Lateral.		sin	sin	dex	dex	sin	sin	sin	sin	sin	dex
MEDIDAS	L cond- I ₁				290,47						
	L diast	57,69			73,77						
	Alt P ₄	62,89		56,46	51,51				55,50		
	AltM ₁		51,55						53,58		
	AltM ₃				60,07		63,19		61,83	46,63	62,96
	G P ₄ y M ₁	20,44			24,17	24,85		19,31	19,60		
	G M ₂ y M ₃				28,67	29,38	28,47	27,42	22,91	23,47	28,71
	Dist alv C-tal. M ₃										
	L P ₄ y M ₃				84,94						
	L P ₄				13,78						
	L molares										
	A cóndilo										
	Dv cóndilo				23,49						
	Dt C	16,60			17,19						
	Alt rama										
	L M ₃ -C				155,26						
Índice: 2/1%				2,53							
Índice: 3/1%				1,77							
Índice: 13/12%											

	MUZ.	114	233	238	240	241	243	275
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	Ad
	Lateral.	sin	sin	sin	sin	dex	sin	Sin
MEDIDAS	L cond- I ₁							
	L díast							
	Alt P ₄			51,61	47,55	55,11		
	AltM ₁		66,15		48,88	53,87		
	AltM ₃					60,53		
	G P ₄ y M ₁			20,54	18,00	25,78		
	G M ₂ y M ₃		24,66	22,24	21,88	29,07		
	Dist alv C-tal. M ₃							
	L P ₄ y M ₃							
	L P ₄							
	L molares							
	A cóndilo							
	Dv cóndilo	24,21					25,89	28,04
	Dt C							
	Alt rama							
	L M ₃ -C							
Índice: 2/1%								
Índice: 3/1%								
Índice: 12/13%								

7.1.3 Atlas

MUZ.	010
A alas	
L ant-post máx	81,05
Long arco dorsal	26,27
A art caudal	69,26
D d-v cuerpo	53,36

7.1.4 Axis

MUZ.	280	281	282
Alt			77,75
L			
A art cr	70,83	68,94	
A art post	63,14	61,38	66,68

7.2 Elementos apendiculares superiores

7.2.1 Escápula

	MUZ.	148	254	255	256	276	277	278	279
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	Ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	sin	sin	dext	Dext	sin
MEDIDAS	L								
	L espina								210,45
	Anch máx								
	Anch máx fosa sup-epin								
	Anch cuello		78,86						
	D ant-post cav glen	65,76	66,36	59,63		63,37	69,65	58,49	62,73
	D antero-post ep art	94,41	92,80	94,75		82,90		80,85	81,27
	Dt cav glen	42,64	43,56	45,19		42,64	40,49	37,64	39,13
	A Acromion		38,85	32,14	32,28				29,31

7.2.2 Húmero

	MUZ.	011	033	097	318	319	320	321	322	323	324
	Edad	ad	juv	ad	ad	ad	Ad	juv	sub	sub	sub
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	sin	Sin	dext	dext	sin	sin
MEDIDAS	L			343,46							
	D a-p máx cab			76,00							
	D a-p máx ep pr			93,78							
	Dt máx cab			60,33							
	Dt máx ep pr			75,83							
	A mín diáf	30,05	17,87	33,56	43,43	37,92	43,92	14,80	18,27	18,09	18,76
	Dt máx ep dis			100,92		108,42	115,74				
	D inf tróclea			67,62		76,65	81,09				
	Dt sup tróclea			63,48		73,04	85,11				
	L Gran Trocanter			63,26							
	Índice: 7/1%			2,93							

	MUZ.	327	329	330	331	337
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	sin
MEDIDAS	L					
	D a-p máx cab					
	D a-p máx ep pr					
	Dt máx cab					
	Dt máx ep pr					
	A mín diáf		43,12		41,91	31,93
	Dt máx ep dis			107,05		
	D inf tróclea	57,42		74,00		
	Dt sup tróclea			72,47		
	L Gran Trocanter					
Índice: 7/1%						

7.2.3 Ulna

	MUZ.	063	091	095	160	161	162	163	334	335	336	338
	Edad	neo	sub	ad	ad	Sub	juv	juv	ad	ad	sub	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	--	--	--	--	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L			331,85						339,88		
	D a-p máx oloc								73,89	68,56		
	Dt máx oloc								34,91	35,39		
	D a-p mín diáf	9,13	22,31	34,37		30,09	11,93	16,37	38,02	38,26	27,09	31,27
	Dt cav sigm			53,96					56,15	53,18		
	D a-p apóf estil			45,00	42,33					44,85		
	Índice: 6/1%									1,31		

	MUZ.	340	341	342	343	345	346	347	418
	Edad	ad	ad	ad	ad	Juv	ad	sub	juv
	Lateralidad	sin	sin	dext	dext	Sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L						312,46		
	D a-p máx oloc		91,02	84,90	69,47		57,90		
	Dt máx oloc		49,46	39,16	31,52		43,10		
	D a-p mín diáf	36,48		58,66	36,61	16,56	31,84		8,90
	Dt cav sigm		63,91		54,04				
	D a-p apóf estil							50,37	
	Índice: 6/1%								

7.2.4 Radio

	MUZ.	064	090	096	149	164	165	166	332	333	349	350
	Edad	neo	sub	sub	ad	ad	ad	ad	juv	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	--	sin	sin	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L									284,58		
	D a-p cab			53,48						44,14	44,42	
	D a-p cuello			34,77	28,80				19,74	27,62	29,46	
	Dt cab			36,68						35,86	30,39	
	D a-p diáf	6,53	19,23	35,13		35,06			13,86	29,74		
	D a-p ep dist					72,05	64,03	65,38		60,29		71,11
	Dt ep dist					33,16	39,63	39,59		39,98		49,07
	Índice: 7/1%									1,40		

7.2.5 Metacarpianos

Segundo metacarpiano

	MUZ.	088
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L	66,98
	Dt ep pr	14,73
	D a-p ep pr	
	Dt diáf	14,05
	D a-p diáf	
	Dt ep dist	18,68
	Índice: 6/1%	2,78

Cuarto metacarpiano

	MUZ.	087	213
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
MEDIDAS	L	71,30	83,53
	Dt ep pr	15,72	19,25
	D a-p ep pr	27,62	32,70
	Dt diáf	14,97	18,45
	D a-p diáf		
	Dt ep dist	23,07	26,44
	Índice: 6/1%	3,23	3,16

Quinto metacarpiano

	MUZ.	146	214
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
MEDIDAS	L		76,84
	Dt ep pr	28,60	29,56
	D a-p ep pr		26,73
	Dt diáf	18,67	21,54
	D a-p diáf		
	Dt ep dist		26,38
	Índice: 6/1%		3,43

7.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

	MUZ.	071	245
	Edad	ad	Ad
	Lateralidad	dext	Sin
ME	Dt	52,39	51,94
	D a-p	53,80	51,61
	Dv	31,43	31,19

7.2.7 Sesamoideo

	MUZ.	72	73
M	La-p	18,01	16,49
	Dt	8,57	8,19
	Dv	9,58	7,69

7.3 Elementos apendiculares inferiores

7.3.1 Cintura pelviana

	MUZ.	261	262	263	265	266	267	270	271	272	273	274
	Edad	Sub	sub	ad								
	Lateralidad	dext	--	sin	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L											
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot											
	L sínfisis pubiana											
	D max rama desc pubis		27,19									
	Da-p agujero obturador											
	D a-p cav cotil			50,69	59,43		55,27	58,29		54,76		
	Dt cav cotil				60,44			64,32		57,80		
	Dt cuerpo ilion	42,13		48,70	51,15	48,49	50,92	57,56		50,86	55,72	
	Dt rama hor pubis				37,38			45,06	38,27			36,45

7.3.2 Fémur

	MUZ.	013	030	066	094	150	351	352	353	356	357
	Edad	sub	--	juv	ad	sub	ad	ad	ad	sub	sub
	Lateralidad	dext	--	--	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin
MEDIDAS	L						389,51				
	L intertroc						84,60		76,57		
	L cuello				81,60		77,63		72,77		
	Dt máx ep pr						108,29		106,56		
	Dt cab				57,34		48,55		49,58		
	Dt ep distal						89,45	98,80			
	Dt diáf	19,84	19,84	16,04	45,22		41,78		41,41	21,49	17,87
	Dt cóndilos					88,40	89,21	99,36			
	Índice: 6/1%						2,29				

	MUZ.	358	360	365	370	381
	Edad	sub	Sub	sub	juv	juv
	Lateralidad	dext	Sin	sin	--	--
MEDIDAS	L					
	L inertroc					
	L cuello					
	Dt máx ep pr					
	Dt cab					
	Dt ep distal					
	Dt diáf	18,48		32,02	15,46	15,87
	Dt cóndilos		80,38			
Índice: 6/1%						

7.3.3 Rótula

	MUZ.	147
	Edad	ad
	Lateralidad	--
ME	D v	25,16
	Dt	38,96
	D a-p	

7.3.4 Tibia

	MUZ.	002	003	065	092	093	157	168	169	361	362
	Edad	ad	ad	neo	sub	sub	ad	sub	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext	dext	--	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	253,92	257,62							262,58	
	Dist tub espin	18,45	19,43							16,78	68,45
	D a-p ep prox		60,97						58,17	72,31	
	Dt diáf	28,03	27,95	9,41	22,04	29,27		29,27	29,08	28,93	
	Dt ep sup	74,13			65,29				80,60	85,46	
	Dt ep inf	65,09			52,42		34,09			74,53	
	D a-p ep inf	35,57	38,30				25,86			38,04	
	Índice: 5/1%	2,91								3,25	
	Índice: 6/1%	2,56								2,83	

	MUZ.	363	366	368	369	371	417
	Edad	ad	sub	--	juv	ad	juv
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	dext	sin
MEDIDAS	L						
	Dist tub espin						
	D a-p ep prox	65,09					
	Dt diáf		20,69	25,37	15,14		14,44
	Dt ep sup	80,46					
	Dt ep inf					69,52	
	D a-p ep inf					39,46	
	Índice: 5/1%						
	Índice: 6/1%						

7.3.5 Fíbula

	MUZ.	032
	Edad	ad
	Lateralidad	--
MEDI	L	
	Dt cab	
	Dtl mal ext	26,00
	Dt diáf	11,54

7.3.6 Huesos del Tarso

Calcáneo

	MUZ.	070
	Edad	sub
	Lateralidad	dext
MED	Alt= L	
	Dt tub	
	A dist máx	
	D a-p máx	32,88

Astrágalo

	MUZ.	244
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
M	Dt	59,19
	D a-p	49,61
	Dv	32,75

7.3.7 Metatarsianos

Tercer Metatarsiano

	MUZ.	085	086
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
MEDIDAS	L	73,43	69,14
	Dt ep pr	18,42	17,45
	D a-p ep pr	26,58	25,75
	Dt diáf	14,63	13,62
	D a-p diáf		
	Dt epdist	21,17	20,59
	Índice: 6/1%	2,88	2,97

Cuarto Metatarsiano

	MUZ.	089	212
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
MEDIDAS	L	77,77	77,50
	Dt ep pr	17,78	15,46
	D a-p ep pr	26,27	28,92
	Dt diáf	13,55	15,30
	D a-p diáf		
	Dt epdist	21,26	23,26
	Índice: 6/1%	2,73	3,00

7.3.8 Falanges

Primera falange

	MUZ.	081	082	083	084	170
	Edad	ad	ad	ad	ad	juv
MEDIDA	L	36,30	28,62	33,37	35,34	
	Dt ep pr	19,50	15,64	17,48	19,69	
	Da-p ep pr	14,44	12,36	13,50	14,85	
	Dt diáf	11,61	9,61	10,29	11,35	8,05
	D ep dist	14,45	12,12	13,63	14,38	

Segunda falange

	MUZ.	077	078	079	080
	Edad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	19,07	20,29	22,60	22,20
	Dt ep pr	13,80	14,79	15,00	14,42
	Da-p ep pr	11,44	11,92	11,63	10,83
	Dt diáf	10,99	11,02	10,79	10,52
	D ep dist	11,27	11,72	12,84	12,15

Tercera falange

	MUZ.	075	076
	Edad	ad	ad
M	Dv ep art	25,40	22,41
	L	32,69	31,49

7.4 Dentición

7.4.1 Incisivos

I₁

	MUZ.	186
	Edad	ad
	Lat.	--
	Desgaste	III
M	Dt	7,19
	Da-p	9,24

I₂

	MUZ.	043	187
	Edad	sub	sub
	Lat.	--	--
	Desgaste	I	I
M	Dt	11,61	11,25
	Da-p	12,00	13,27

I₂

	MUZ.	184
	Edad	Sub
	Lat.	--
	Desgaste	I
M	Dt	10,19
	Da-p	11,91

I₃

	MUZ.	129	130	185
	Edad	sub	sub	sub
	Lat.	dext	dext	--
	Desgaste	I	I	I
M	Dt	11,96	12,77	10,65
	Da-p	11,94	11,65	10,49

7.4.2 Caninos

Canino Inferior

	MUZ.	98	123	124	125	126	127	128	131	189	190	191	005
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	(leche)	(leche)	(leche)	(leche)	ad
	Lat.	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext	--	--	--	sin
	Desgaste	III	III	V	III	IV	IV	II	III	II	II	II	IV
M	Dt	19,51	18,75	15,65	15,06	15,24	20,72	16,72	7,17	5,72	5,18	4,96	16,60
	Da-p	22,59	20,74	20,87	19,59	19,67	27,83	18,95	8,52	7,74	6,97	7,00	20,23

Canino Superior

	MUZ.	009	180	192	205
	Edad	sub	ad	leche	leche
	Lat.	sin	dext	--	dext
	Desgaste	I	III	II	II
M	Dt	21,96	15,24	6,57	5,78
	Da-p	28,77	20,89	6,43	8,85

7.4.3 Premolares

P₄

	MUZ.	210
	Edad	ad
	Lat.	sin
	Desgaste	III
MEDIDAS	L	16,09
	A	10,70
	Alt protoc	8,27
	Alt parac	6,88
	Índ: 2/1%	6,65
	Índ: 3/1%	5,13

P⁴

	MUZ.	001	001	34	133	177	202	206	220	228	
	Edad	ad	ad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	
	Lat.	dext	sin	sin	dext	sin	dext	dext	sin	dext	
	Desgaste	V	V	I	I	I	V	IV	IV	IV	
MEDIDA	L	18,65	18,62	20,86	20,64	19,98	22,26	18,10	21,23	20,01	
	A	12,88	13,00	13,38	14,56	15,36	16,80	12,80	15,31	14,66	
	Alt	9,56	8,33	10,81	11,36	10,49		8,78	10,19	9,13	
	Índ: 2/1%	6,90	6,98	6,41	7,05	7,68	7,54		7,07	7,21	7,32
	Índ: 3/1%	5,12	4,47	5,18	5,50	5,25			4,85	4,79	4,56

7.4.4 Molares

M₁

	MUZ.	137	138	139	193	194	195	196	209	234	005
	Edad	sub	sub	ad							
	Lat.	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin
	Desgaste	I	II	III	IV	V	IV	VI	V	V	--
MEDIDAS	L		32,03	32,10	28,60	30,48	29,90	28,06			31,12
	L borde ext trig		19,42	19,09	18,09	19,92	19,66	17,57			19,11
	A trig		12,32	12,35	11,48	12,81	12,56	10,70			12,83
	Al tal	14,49	14,66	15,30	13,29	14,86	14,57	13,51	13,32	14,90	14,72
	Alt protoc		13,19	13,45							12,73
	Alt metac		9,71	10,03							8,29
	Índ: 2/1%		6,06	5,94	6,32	6,53	6,57	6,26			6,14
	Índ: 4/1%		4,57	4,76	4,64	4,87	4,87	4,81			4,73
	Índ:4/3%		11,89	12,38	11,57	11,60	11,60	12,62			11,47
	Índ: 5/1%		4,11	4,19							4,09

M¹

	MUZ.	001	001	134	135	136	178	179	220	229
	Edad	ad								
	Lat.	dext	sin	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	V	V	V	IV	II	V	I	IV	V
MEDIDAS	L	27,80	27,99	28,25	31,05	30,09	27,74		28,80	27,17
	L ext tríg	13,87	13,76	13,26	13,87	14,44	13,39		12,61	13,30
	Al tríg	17,85	18,36	19,75	21,12	20,59	18,26	13,42	19,51	19,51
	A talón	17,92	19,28	19,06	20,90	21,21	19,06		19,06	19,06
	A estr centr	18,39	17,08	18,80	20,16	19,79			18,77	18,77
	Alt parac	8,79	9,04			12,12			10,37	10,37
	Índ: 2/1%	4,98	4,91	4,69	4,46	4,79	4,82		4,37	4,89
	Índ: 4/3%	10,03	10,50	9,65	9,89	10,30	10,43		9,76	9,76
Índ:6/1%	3,16	3,22			4,02			3,60	3,68	

M₂

	MUZ.	35	197	198	208	235	005
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	sin
	Desgaste	III	II	IV	V	IV	--
MEDIDAS	L	36,57	29,79	30,31	29,41	29,15	31,49
	L borde ext tal	16,47	12,86	13,17	16,04	12,37	12,94
	A tríg	20,02	16,46	18,07	16,75	17,40	18,20
	A tal	20,29	16,23	18,66	16,83		18,16
	A estr central	16,93	13,72	16,52	15,02	16,91	15,86
	Alt prote	12,58	9,87				11,25
	Alt metac	10,87	9,15	9,30			10,15
	Índ: 2/1%	4,50	4,31	4,34	5,45	4,24	4,10
	Índ: 4/1%	5,54	5,44	6,15	5,72		5,76
	Índ:3/4%	9,86	10,14	9,68	9,95		10,02
Índ: 6/1%	3,43	3,31				3,57	

M²

	MUZ.	001	001	171	172	173	174	175	176	219	230	15	113
	Edad	ad	ad	sub	ad	ad	ad						
	Lat.	dext	sn	sin	dext	sin	dext	dext	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	IV	IV	I	IV	III	III	II	III	V	IV	V	VI
MEDIDAS	L	45,18	45,25	43,17	47,90	46,72	44,40	42,39	43,66	41,47	43,66	45,47	40,92
	L parac	13,96	14,89	15,28	18,48	16,93	16,44	15,97	17,08	16,69	14,68	15,65	
	L metac	11,33	13,30	9,41	7,69	9,79	12,10	6,67	7,71	9,59	9,93	12,08	
	A tríg	21,15	23,01	21,77	24,03	22,98	24,04	21,30	23,47	21,66	21,95	23,27	22,26
	Índ: 2/1%	3,08	3,29	3,53	3,85	3,62	3,70	3,76	3,90	4,02	3,36	3,44	
	Índ: 4/1%	4,68	5,08	5,04	5,01	4,91	5,41	5,02	5,37	5,22	5,02	5,11	5,43

M₃

	MUZ.	110	111	112	140	141	200	201	204	207	236
	Edad	ad	ad	sub	sub	ad	sub	sub	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin
	Desgaste	IV	V	I	II	III	II	II	IV	III	III
MED	L	29,64	27,12	26,95	26,47	29,64	27,06	33,25	26,59	25,48	25,63
	A tríg	21,42	18,14	19,18	18,10	20,73	18,74	23,01	18,25	19,08	19,38
	A tal	21,00	15,76	16,79	18,16	20,98	17,62	22,96	17,04	16,97	18,80
	Índ: 2/1%	7,22	6,68	7,11	6,83	6,99	6,92	6,92	6,86	7,48	7,56

8-Ursus arctos, Illobi

8.1 Elementos craneales

8.1.1 Cráneo

Medida	I167	I170	I181	I214	I223
Prostion-Acromion		390	375		390,00
Basion-Prostion		247,08	329,26		
Sinsfenion-Prostion			235,21		
L Dentaria		166,97	125,81		156,24
Nasion-Rinion					
Estafilion- Prostion		195,18	181,26		192,93
Estafilion-Palatinooral					
Otion-Otion		168,80	180,69		186,91
Anch máx cónd Occ	63,61		66,38		
Anch máx For Mag	31,36		32,78		39,48
Zygion-Zygion			256,00		
Frontostenion-Frontost	73,63	84,99	73,10	81,37	
Ectorbitale-Ectorb	96	128,30	112,14	94,78	
Entorbitale-Entorb			90,14		
Anch. paladar M ²		62,17	55,55		57,52
Anch paladar C			48,91		
Dist alv C al talón M ²					115,16
L molariformes		77,56	(1)		78,63
L molares		60,78	54,75		63,77
Dt C		15,45			15,74

(1) Longitud M²-P³: 78,53, M²-P⁴: 68,91

8.1.2 Mandíbula

	I68	I69	I251	I252	I253	I160	I161	I163	I168	I169	
Edad	Sub	sub	Ad	Ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	
Lateralidad	dext	Sin	Dext	Dext	dext	dext	sin	sin	dext	sin	
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁							237,04	272,27	249,50	
	L diastema							38,42	45,10	45,35	
	Alt P ₄			45,80	47,24			47,73	48,84	52,74	
	AltM ₁	33,91	28,68	43,78	45,46	44,23	36,99	44,23	46,31	50,43	
	AltM ₃	30,27	29,30	49,08	52,44	53,78	41,88	53,78	52,98	53,63	
	G P ₄ y M ₁								16,24	18,19	17,19
	G M ₂ y M ₃								22,56	22,52	22,77
	Dist alv C-tal. M ₃								117,34	121,40	121,35
	L P ₄ y M ₃	74,79	72,85	80,56	82,84	87,23		87,23	82,20		76,54
	L P ₄			12,13					11,85	10,92	11,65
	L molares	62,69	63,52	68,43		72,48	70,50	72,48	67,88	63,92	64,02
	A cóndilo									68,23	69,47
	Dv cóndilo								19,00	18,27	18,87
	Dt C								16,39	16,67	16,51
Alt rama										149,97	
Índice: 2/1%								1,62	1,65	1,81	
Índice: 3/1%								2,01	1,79	2,11	
Índice: 13/12%									2,67	2,71	

		I179	I180	I206	I254	I255	I224	I225
	Edad	ad	ad	ad	¿	ad	ad	Ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin	dext	sin	Dext
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁	262,70	263,57					270,00
	L diastema	43,31	39,88	47,24				50,08
	Alt P ₄	59,63		53,55			55,00	56,07
	AltM ₁	57,41	57,36	54,77			55,73	56,28
	AltM ₃	58,40		58,82	40,05		60,69	61,16
	G P ₄ y M ₁	20,26	20,61	19,12			16,51	16,02
	G M ₂ y M ₃	25,03	23,80	22,63	21,48		20,36	20,92
	Dist alv C-tal. M ₃	128,07	130,53	129,83				128,94
	L P ₄ y M ₃	82,38	87,16	83,64			79,24	80,21
	L P ₄	11,84					10,90	11,14
	L molares	70,77	72,23	70,73			69,22	71,14
	A cóndilo	61,90	66,18			55,63	64,34	69,94
	Dv cóndilo	19,14	18,18			19,35	20,11	18,58
	Dt C	16,08	15,89					16,08
	Alt rama	146,57	144,44	139,40				
Índice: 2/1%	1,64	1,51					1,85	
Índice: 3/1%	2,26						2,07	
Índice: 13/12%	3,09	2,74			3,74	3,12	2,65	

8.1.3 Atlas

Medida	I256	I257	I143	I191	I192	I246
A alas				186,66	106,58	170,52
L ant-post máx	70,72	67,87		94,90	50,64	75,76
Long arco dorsal		23,58	23,20	27,20	18,10	25,73
A sup art caudal	69,44	56,96		67,96	55,32	64,22
D d-v cuerpo	22,41	21,32		38,52	26,43	25,35

8.1.4 Axis

Medida	I258	I259	I260	I144
Alt	87,73	89,87		86,47
L	78,93	73,31		
A sup art cr	62,04	57,98	60,38	67,29
A sup art post	42,62	38,49		

8.2 Elementos apendiculares superiores

8.2.1 Escápula

		I208	I209	I210	I261	I262	I263	I264	I265	I266	I267
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L		255,40	247,26	271,00						
	L espina		208,49	208,49	265,00						
	Anch máx				220,00						
	Anch máx fosa sup-espina		85,87								
	Anch cuello		83,01	80,13	68,19						73,49
	D ant-post cav glen	49,35	38,31	57,87	57,95	46,98			63,66	68,60	63,49
	D antero-post ep art	63,33		81,01	60,96				78,96	80,07	73,57
	Dt cav glen	32,60		38,19	37,28	34,37	47,22	45,73	40,42	43,29	39,50
	A Acromion		35,91	35,87	34,93			44,78			36,89

		I268	I269	I270	I271
	Lateralidad	sin	sin	sin	Sin
MEDIDAS	L				285,00
	L espina				260,00
	Anch máx				
	Anch máx fosa sup-espina				
	Anch cuello		85,32		94,80
	D ant-post cav glen		64,97	63,70	69,23
	D antero-post ep art			76,65	83,09
	Dt cav glen	41,46	41,40	41,24	45,72
A Acromion				46,44	

8.2.2 Húmero

		I10	I11	I12	I13	I14	I15	I44	I45	I46	I102
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub
	Lateralidad	sin	dext	sin	sin	dext	sin	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L		325,44		314,50	305,05					364,53
	D a-p máx cab		61,57		59,24	59,27					80,80
	D a-p máx ep pr		82,62		61,66	70,46					95,50
	Dt máx cab		49,89		50,30						64,36
	Dt máx ep pr		71,81		70,47						79,40
	A mín diáf	31,30	32,31	26,10		27,13	25,64	21,23		21,12	42,78
	Dt máx ep dis	92,55	95,23						54,07		
	D inf tróclea	54,39	50,73			51,93	53,07				69,37
	Dt sup tróclea	63,32	59,94		61,10	53,33	57,61				62,42
	L Gran Trocanter				60,19	48,89					70,35
	Índice: 7/1%		2,92								

		I103	I104	I105	I106	I107	I108	I109	I111	I273	I274
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	379,75	361,48								
	D a-p máx cab	77,58	81,14						67,89		
	D a-p máx ep pr	96,46	92,93						77,17		
	Dt máx cab	69,50	68,53						55,04		
	Dt máx ep pr	81,37	82,50						67,63		
	A mín diáf	37,01	41,35	34,96	31,78	34,80	25,07	24,79		23,77	23,09
	Dt máx ep dis	107,07	105,69								
	D inf tróclea	76,56	61,77	71,46							
	Dt sup tróclea	80,36	67,84	76,63	58,75						
	L Gran Trocanter	74,21	70,73								
	Índice: 7/1%	2,81	2,92								

		I275	I276	I277	I211	I278	I212	I213	I279	I280
	Edad	ad	ad	ad	sub	sub	sub	sub	sub	sub
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L		350,00	356,00		350,00				
	D a-p máx cab		75,15	64,68		66,40				48,00
	D a-p máx ep pr		92,01	85,09		83,35				59,38
	Dt máx cab		64,35	60,83		60,32				38,35
	Dt máx ep pr		78,78	76,62		72,72				55,56
	A mín diáf	36,62	40,91	37,84	31,30	38,02	27,24	28,03	22,54	
	Dt máx ep dis		107,33	100,84		88,12	87,71	96,73		
	D inf tróclea		59,04	69,52	70,58	65,64	54,81	69,95		
	Dt sup tróclea		71,92	68,16	70,96	68,17	62,03	70,96		
	L Gran Trocanter		69,77	61,42		62,42				42,65
	Índice: 7/1%		3,06	2,83		2,51				

8.2.3 Ulna

		I16	I17	I18	I19	I20	I21	I112	I113	I114	I115	I116
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	Ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L		318,52	327,22			314,28					
	D a-p máx oloc		54,11	60,63		57,55	43,17			72,70		76,98
	Dt máx oloc		43,32	61,62			33,69			33,58		44,38
	D a-p mín diáf	40,72	31,27	34,31	30,92		28,52	39,65	42,05	40,40	44,73	42,96
	Dt cav sigm	56,55	50,08	51,22	44,40	51,97				48,88	54,58	62,75
	D a-p apóf estil	45,56	42,40	43,27			60,44					
	Índice: 6/1%		1,31	1,32			1,92					

		I117	I118	I119	I121	I122	I282	I283	I182
	Edad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	dext	sin	Sin
MEDIDAS	L								418,29
	D a-p máx oloc						71,96		75,05
	Dt máx oloc								42,00
	D a-p mín diáf	32,90	28,40	32,43	32,71	30,40	40,90		42,15
	Dt cav sigm	57,60	44,49	58,00		45,65		55,20	51,98
	D a-p apóf estil						44,56		47,66
	Índice: 6/1%								1,13

8.2.4 Radio

		I149	I123	I124	I125	I126	I127	I128	I129	I130	I131
	Edad	sub	sub	sub	sub	sub	ad	¿	ad	ad	sub
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	dext	dext	dext	sin	dext	sin
MEDIDAS	L										
	D a-p cab				37,83	45,96	48,41			46,30	46,17
	D a-p cuello										
	Dt cab				30,92	35,74	41,69			37,98	37,01
	D a-p diáf	15,68			24,53	23,08	34,48	28,29	28,31	29,49	28,58
	D a-p ep dist		54,37	66,17							
	Dt ep dist		34,80	39,97							
	Índice: 7/1%										

		I132	I133	I134	I284	I22	I23	I24	I25	I26
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	L		331,91	314,81		314,28	281,45			286,06
	D a-p cab		49,35	50,09	43,35	43,17	42,22			40,48
	D a-p cuello									
	Dt cab		35,22	34,35	34,48	33,69	32,76			31,79
	D a-p diáf	33,91	31,63	32,52		28,52	30,05			28,58
	D a-p ep dist		64,98	67,70		60,44	58,14	52,51	50,95	55,14
	Dt ep dist		40,68	40,77		38,37	39,13	29,09	29,53	33,46
	Índice: 7/1%		1,22	1,29		1,23	1,39			1,16

8.2.5 Metacarpianos

Primer metacarpiano

		I187	I188	I285	I286	I287
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext	dext
MEDIDAS	L	74,85	73,33	77,82	75,14	77,08
	Dt ep pr			19,91	25,19	25,47
	D a-p ep pr	20,53		18,56	20,45	19,75
	Dt diáf			9,80	12,79	11,81
	D a-p diáf			8,52	12,89	12,48
	Dt epdist	16,11		20,82	20,82	18,99
	Índice: 6/1%	2,15		2,67	2,77	2,46

Segundo metacarpiano

		I288	I289	I290	I291	I292	I293	I294	I295
	Edad	ad							
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L		82,94	85,57	69,91	77,96	78,40	80,92	82,93
	Dt ep pr	13,71	12,22	14,84	13,74	14,65	12,23	10,46	12,90
	D a-p ep pr	21,06	20,45	22,47	19,67	23,73	21,23	25,84	21,32
	Dt diáf	10,80	10,88	11,49	10,67	12,32	11,11	14,50	11,11
	D a-p diáf	9,81	10,28	9,43	9,85	10,71	8,58	11,71	10,55
	Dt epdist		17,87	19,23	16,76	19,64	12,80	20,62	18,42
	Índice: 6/1%		2,15	2,24	2,39	2,51	1,63	2,58	2,22

Tercer metacarpiano

		I183	I296	I297	I298	I299	I300	I301	I302	I303	I304	I305
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	sin						
MEDIDAS	L		86,60	84,80	83,66	89,06	81,42			90,50	89,21	84,55
	Dt ep pr	20,57	18,90	18,79	15,90	17,25	17,52	19,09	15,03	18,49	18,76	16,85
	D a-p ep pr	22,37	27,29	26,39	26,16	25,53	26,08	21,92	21,60	29,04	27,68	26,17
	Dt diáf	9,81	14,10	14,78	13,70	12,87	14,43	11,07	10,56	14,55	14,30	
	D a-p diáf		12,32	13,16	13,41	14,84	15,17	9,40	8,77	15,31	15,90	11,73
	Dt epdist		21,57	21,93	21,76	21,49	22,13			24,49	23,81	20,07
	Índice: 6/1%		2,49	2,58	2,60	2,41	2,71			2,70	2,66	2,37

Cuarto metacarpiano

		I306	I307	I308	I309	I310	I311	I312	I313	I314	I315
	Edad	ad									
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L		91,86	88,34	88,31	96,76	88,29	95,35	87,96	81,76	86,35
	Dt ep pr	21,72	20,81	19,46	21,01	22,50	21,46	18,89	19,50	16,84	19,47
	D a-p ep pr	30,13	29,06	23,49	28,22	28,78	28,98	29,46	27,18	22,88	28,37
	Dt diáf	14,87	14,82	16,03	15,01	15,87	15,54	16,67	15,93	11,66	13,94
	D a-p diáf	12,92	12,49	13,68	12,80	13,98	12,51	13,68	13,40	9,64	12,66
	Dt epdist		23,66	24,03	22,82	24,29	22,68	22,01	23,48	19,50	22,01
	Índice: 6/1%		2,57	2,72	2,58	2,51	2,56	2,30	2,66	2,38	2,54

Quinto metacarpiano

		I182	I186	I316	I317	I318	I319	I320	I321	I322	I323
	Edad	sub	ad								
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L	89,95	87,18	90,30	89,57	82,74	89,57	83,02	91,05	89,14	
	Dt ep pr	21,11	31,40	19,86	30,03	28,85	26,57	31,50	27,19	29,80	27,47
	D a-p ep pr	21,01	33,20	24,63	30,58	30,13	23,63	30,37	26,03	28,30	27,23
	Dt diáf	10,49	16,02	12,92	16,43	17,15	12,09	17,87	12,70	16,42	15,06
	D a-p diáf		15,16	11,59	13,04	15,36	11,72	14,65	13,54	12,85	13,04
	Dt epdist		23,04	20,64	27,78	24,35	21,21	25,81	21,49	24,88	21,10
	Índice: 6/1%		2,56	2,36	3,07	2,71	2,56	2,88	2,58	2,73	2,36

		I324	I325	I326
	Edad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin
MEDIDAS	L	99,90	97,91	96,97
	Dt ep pr	19,83	28,15	14,15
	D a-p ep pr	32,37	32,56	14,01
	Dt diáf	15,67	15,98	
	D a-p diáf	14,39	14,72	
	Dt epdist	25,66	26,17	23,73
	Índice: 6/1%	2,56	2,67	2,44

8.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

		I327	I328	I329	I330	I331	I332	I333	I334
	Edad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	dext
ME	Dt	53,81	47,15	39,09	43,48	54,70	56,59	43,62	38,87
	D a-p	55,35	52,43	43,51	42,45	53,50	52,61	46,71	43,85
	Dv	29,76	28,36	23,60	26,04	32,15	31,86		21,89

Piramidal

		I335	I336	I337	I338
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin
ME	Dt	34,96	28,49	35,00	26,61
	D a-p	36,41	31,96	36,36	26,63
	Dv	21,11	20,10	21,26	19,85

Pisiforme

		I339	I340	I341	I342	I343	I344
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	sin	sin
ME	Dt	23,91	31,24	26,63	30,98	30,54	29,63
	D a-p	37,81	48,32	41,01	42,88	48,20	43,86
	Dv	21,59	27,65	23,65	25,52	27,10	26,67

Hueso Magno

		I345	I346
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
ME	Dt	24,08	20,26
	D a-p	32,29	29,66
	Dv	31,98	31,31

Ganchudo

		I347	I348	I349	I350
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext
ME	Dt	35,94	31,34	33,14	31,45
	D a-p	30,49	31,27	31,93	31,24
	Dv	29,08	27,18	26,60	27,16

Trapezio

		I351	I352
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
ME	Dt	15,26	14,54
	D a-p	22,29	18,96
	Dv	17,12	12,85

Trapezoide

		I353	I354
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin
ME	Dt	17,82	18,61
	D a-p	25,68	26,10
	Dv	13,91	15,08

8.2.7 Sesamoideo

		I355	I356
M	La-p	20,27	18,95
	Dt	10,58	10,45

Báculo

		I87	I88	I89	I90	I91
M	L	150,87	157,98	165,96		
	Dt prox	12,88	14,03	13,55	12,13	9,54
	Dv prox	9,57	9,60	12,68	11,22	7,14

8.3 Elementos apendiculares inferiores

8.3.1 Cintura pelviana

		I31	I32	I357	I247	I358	I248	I359	I360	I361	I362
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	comp.	sin	sin	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L				320,00						
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot			187,48	145,00			172,41		140,67	
	L sínfisis pubiana				141,70						
	D max rama desc pubis				35,25						
	Da-p agujero obturador				78,98						
	D a-p cav cotil	49,86	51,32	55,90	D 53,05 S 53,08	47,58	56,79	55,03	44,86	45,98	58,84
	Dt cav cotil	49,82	48,82	52,65	D 57,65 S 53,05	57,91	54,88	57,29	47,88	48,54	63,92
	Dt cuerpo ilion			73,92	45,55			47,13	36,53	40,22	54,81
	Dt rama hor pubis				27,73						

		I363	I364	I365	I366	I367	I368	I369	I370	371	I372
	Edad	sub	ad								
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext
MEDIDAS	L										
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot										
	L sínfisis pubiana										
	D max rama desc pubis	27,20	34,41			38,54	42,11				
	Da-p agujero obturador										
	D a-p cav cotil										
	Dt cav cotil										
	Dt cuerpo ilion			50,18	50,28			42,56	37,35	35,72	53,63
	Dt rama hor pubis										

		I373	I374	I375	I376
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L				
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot				
	L sínfisis pubiana				
	D max rama desc pubis		36,35	35,31	36,49
	Da-p agujero obturador				
	D a-p cav cotil		56,59	54,99	54,89
	Dt cav cotil		56,71	56,73	53,25
	Dt cuerpo ilion	56,77	46,47	49,74	53,83
	Dt rama hor pubis				

8.3.2 Fémur

		I27	I28	I29	I30	I37	I38	I39	I40	I43	I93
	Edad	ad	ad	ad	ad	juv	juv	juv	juv	juv	sub
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	sin	sin	dext	¿	¿
MEDIDAS	L										
	L int-trocanter			65,64							
	L cuello			51,14							
	Dtl má ep pr			71,43						38,67	
	Dt cab			39,01							
	Dt ep distal	83,60	82,40					65,86	64,01		85,47
	Dt diáf	37,78	38,17	27,67	32,18	23,26	23,58				
	Dt cóndilos	80,50	79,42								
Índice: 6/1%											

		I94	I96	I97	I98	I99	I100	I101	I377	I183	I378
	Edad	sub	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	¿	dext	dext	dext	dext	dext	dext	¿	sin	dext
MEDIDAS	L					416,00	416,00	437,00			
	L int-trocanter					84,86	85,21	85,49		85,25	88,13
	L cuello					72,29	60,02	67,84		70,30	69,70
	Dtl má ep pr					98,28	103,53	113,62		105,50	106,80
	Dt cab					47,57	49,73	51,52		51,61	54,64
	Dt ep distal	72,25	67,52			85,39	83,14	95,38			
	Dt diáf			28,26	36,15	38,76	33,55	45,91	37,57		
	Dt cóndilos						80,18	93,71			
	Índice: 6/1%					2,05	1,99	2,18			

		I184	I379	I185	I380	I381	I382	I383	I384	I385	I226
	Edad	ad	sub	ad	sub						
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L										
	L int-trocanter										
	L cuello	82,90									
	Dtl má ep pr										
	Dt cab	50,29									
	Dt ep distal			92,68		67,25	88,51				93,15
	Dt diáf		27,66		26,68			49,46	41,82	39,47	
	Dt cóndilos			94,54		67,37	85,73				93,27
	Índice: 6/1%										

		I227	I388	I389	I390	I391	I392	I228	I229
	Edad	sub	¿	¿	sub	sub	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin						
MEDIDAS	L							420,00	485,00
	L int-trocanter	65,43						87,39	90,62
	L cuello	65,13						81,31	79,20
	Dtl má ep pr	79,72						94,06	112,18
	Dt cab	39,34						47,93	52,61
	Dt ep distal							86,47	95,38
	Dt diáf							38,67	36,62
	Dt cóndilos	29,97	34,54	26,98	27,73	33,63	33,68	86,60	99,69
	Índice: 6/1%							2,05	1,96

8.3.3 Rótula

		I249	I393	I250	I394	I395	I396	I397	I398
	Edad	ad							
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext
ME	D v	55,63	60,99	56,20	57,67	57,42	44,57	42,81	46,22
	Dt	38,91	45,85	42,10	36,40	37,38	30,94	32,34	32,49
	D a-p	29,54	30,40	28,60	27,86	28,27	22,20	21,46	23,86

8.3.4 Tibia

		I33	I34	I35	I36	I41	I42	I70	I399	I400	I401
	Edad	ad	ad	ad	ad	juv	juv	juv	juv	ad	sub
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	sin	dext	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L	270,20	267,81	271,12	278,98						
	Dist tub espin	12,84	15,08	14,36	11,44					10,72	7,31
	D a-p ep prox	67,98		81,16	67,55					68,83	43,18
	Dt diáf	25,56	27,45	28,45	28,48	20,48	19,92		20,03		
	Dt ep sup	71,08		85,62	76,02					83,47	65,48
	Dt ep inf	60,42	60,57	69,08	61,86			50,52			
	D a-p ep inf	38,70		39,44	33,70						
	Índice: 5/1%	2,63		3,15	2,72						
Índice: 6/1%	2,23	2,26	2,54	2,21							

		I402	I216	I217	I218	I404	I219	I405	I406	I220	I221
	Edad	sub	sub	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	sin	sin	sin	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L									326,00	315,00
	Dist tub espin			12,30						5,66	
	D a-p ep prox			66,69							
	Dt diáf		25,45	29,59		27,41	33,61		24,03	34,33	28,56
	Dt ep sup	73,79		82,51							
	Dt ep inf		56,13		67,09		73,66	71,49		71,96	71,86
	D a-p ep inf		40,58		43,94		42,87	48,16		39,51	39,51
	Índice: 5/1%										
	Índice: 6/1%									2,20	2,28

		I222	I407
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext
MEDIDAS	L	335,00	313,00
	Dist tub espin	13,05	9,41
	D a-p ep prox		65,71
	Dt diáf	32,58	28,73
	Dt ep sup	96,44	81,53
	Dt ep inf	77,33	71,97
	D a-p ep inf	44,27	35,19
	Índice: 5/1%	2,87	2,60
	Índice: 6/1%	2,30	2,29

8.3.5 Fíbula

		I43	I50	I408	I409	I410	I411	I412	I413	I414	I415	I416
	Edad	juv	juv	sub	ad	ad	sub	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L				300	308		312	287			
	Dt cab				29,70	28,52	33,45	29,30	27,66	28,37		29,61
	Dtl mal ext				33,35	33,37		35,55	29,31		24,59	
	Dt diáf	8,10	7,96	8,49	14,81	13,57	11,73	12,73	12,25	12,35	9,84	14,34

8.3.6 Huesos del Tarso

Calcáneo

		I71	I72	I417	I418	I419	I420	I421	I422	I423
	Edad	juv	juv	ad	sub	ad	ad	ad	sub	sub
	Lateralidad	sin	dext		sin	sin	sin	sin	dext	dext
MED	Alt= L			89,75	73,69	84,06	86,16	98,69	76,23	
	Dt tub			30,43	28,36	33,13	32,04	36,15	29,14	
	A dist máx	42,45	42,62	54,91	48,51	56,27	54,97	61,44	43,42	43,48
	D a-p máx	31,21	29,84	40,06	37,64	37,64	42,76	51,37	34,15	34,44

		I424	I425	I426
	Edad	ad	ad	Ad
	Lateralidad	dext	dext	dext
MED	Alt= L	99,74	84,34	84,03
	Dt tub	37,16	33,73	34,71
	A dist máx	60,48	56,63	52,98
	D a-p máx	41,71	41,21	41,78

Astrágalo

		I73	I427	I428	I429	I430	I431	I432	I433	I434
	Edad	juv	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin
M	Dt	39,00	60,67	56,99	55,70	46,92	43,27	44,43	54,26	52,75
	D a-p	43,88	50,59	55,46	49,09	49,97	38,43	41,18	49,83	47,93

		I435	I436
	Edad	sub	sub
	Lateralidad	sin	sin
M	Dt	46,79	45,66
	D a-p	39,94	41,70

Escafoide

		I437	I438	I439	I440	I441	I442
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	sin	sin	sin	sin
M	Dt	31,49	36,28	39,72	35,97	39,05	36,25
	D a-p	23,38	36,65	37,88	36,60	41,05	36,57

Cuboide

		I74	I443	I444	I445	I446	I447	I448
	Edad	juv	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	dext	dext	dext
M	Dt	31,83	25,60	34,73	30,50	36,74	33,23	31,25
	D a-p	31,40	32,31	42,54	32,61	40,85	36,05	29,36
	Dv	26,29	22,79	28,63	24,47	29,70	26,10	24,81

Primer cuneiforme

		I75	I452
	Edad	juv	ad
	Lateralidad	sin	dext
ME	Dt	11,57	22,74
	D a-p	18,98	24,95
	Dv	13,43	20,32

Segundo cuneiforme

		I76	I77	I449
	Edad	juv	juv	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext
ME	Dt	12,46	11,93	15,18
	D a-p	19,63	17,71	29,39
	Dv	8,76	8,33	17,71

Tercer cuneiforme

		I78	I79	I450	I451
	Edad	juv	juv	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	dext	sin
ME	Dt	17,54	13,44	21,81	23,33
	D a-p	21,76	21,09	28,35	29,50
	Dv	14,07	14,17	16,59	15,04

8.3.7 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

		I452	I453	I454	I455	I456
	Edad	sub	ad	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L		70,72	69,35	67,80	73,35
	Dt ep pr	18,71	11,88	23,49	21,07	23,65
	D a-p ep pr	21,33	18,11	21,23	21,97	23,66
	Dt diáf	9,33	8,45	11,63	10,18	9,82
	D a-p diáf	11,23	10,34	12,29	12,88	11,06
	Dt epdist		16,74	19,02	17,78	18,78
	Índice: 6/1%		2,36	2,74	2,62	2,56

Segundo Metatarsiano

		I84	I459	I460	I461
	Edad	juv	ad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L		78,87	83,18	68,60
	Dt ep pr	11,09	16,26	13,82	
	D a-p ep pr	18,71	23,49	24,81	
	Dt diáf	10,06	12,91	12,68	11,49
	D a-p diáf		10,83	9,69	8,78
	Dt epdist		20,66	19,13	
	Índice: 6/1%		2,61	2,29	

Tercer Metatarsiano

		I85	I457	I462	I463	I464	I465	I466	I467	I468
	Edad	juv	ad							
	Lateralidad	dext	sin	sin	sin	sin	dext	dext	dext	dext
MEDIDAS	L		84,25	86,88	83,81	83,70	83,63	91,28	72,97	87,93
	Dt ep pr	14,40		19,80	19,96	16,54	19,11	19,41	14,21	17,75
	D a-p ep pr		24,92		26,94	25,44	26,92	30,31	26,44	25,66
	Dt diáf	10,22		19,76	12,56	11,63	13,45	13,38	11,50	13,06
	D a-p diáf		10,00	12,82	12,33	9,43	13,22	13,16	10,23	11,28
	Dt epdist			20,19	20,18	17,84	20,38	19,64	16,38	17,98
	Índice: 6/1%			2,32	2,40	2,13	2,43	2,15	2,24	2,04

Cuarto Metatarsiano

		I80	I81	I458	I469	I470	I471	I472	I473	I474	I475	I476
	Edad	juv	juv	ad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L				90,85	100,26	93,26	90,94		78,79	88,52	91,24
	Dt ep pr	15,07	16,01	22,85	22,94	23,00	22,87	19,26	17,00	18,04	19,54	20,05
	D a-p ep pr	21,72	22,03	28,92	27,67	27,89	23,18	24,39		23,79	28,08	26,35
	Dt diáf	10,72	11,23	14,43	13,32	14,25	15,87	12,37	12,56	11,63	15,72	13,62
	D a-p diáf			13,71	13,75	14,48	13,98	9,90	10,32	11,38	14,08	14,69
	Dt epdist				21,73	23,15	22,63	19,00		17,57	21,67	20,91
	Índice: 6/1%				2,31	2,30	2,42	2,08		2,22	2,44	2,29

		I477	I478
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin
MEDIDA	L	99,12	95,01
	Dt ep pr	17,84	18,99
	D a-p ep pr	23,73	16,72
	Dt diáf	12,52	13,91
	D a-p diáf	10,56	13,23
	Dt epdist	19,56	20,93
	Índice: 6/1%	1,97	2,20

Quinto Metatarsiano

		I479	I480	I481	I482	I483	I484	I485	I486	I487
	Edad	ad								
	Lateralidad	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin
MEDIDAS	L	94,54	93,07	82,00	99,26	95,05	94,68	99,49	95,78	93,43
	Dt ep pr	26,52	22,24	21,62	26,04	26,61	29,61		26,67	21,60
	D a-p ep pr	28,80	26,90	26,46	28,78	27,98	31,83	34,20	29,47	25,15
	Dt diáf	14,67	12,02	10,86	13,10	11,40	14,90	15,48	11,45	11,45
	D a-p diáf	14,06	11,19	11,61	12,37	14,89	13,79		14,49	11,29
	Dt epdist	23,92	20,29	18,84	23,94	20,99	25,07		20,68	20,00
	Índice: 6/1%	2,53	2,18	2,29	2,41	2,20	2,64		2,15	2,14

8.3.8 Falanges

Primera falange

		I189	I190	I479	I480	I481	I482	I483	I484	I485	I486	I487
	Edad	ad										
MEDIDA	L	48,55	38,93	42,42	42,85	45,89	46,33	45,77	46,80	49,97	48,56	50,62
	Dt ep pr	21,74	20,82	17,50	21,87	23,42	24,22	24,01	20,42	20,24	21,39	19,88
	Da-p ep pr	18,91	15,80	14,69	14,02	19,24	15,54	17,11		17,08	17,73	17,16
	Dt diáf	17,32	15,46	11,76	13,81	15,37	15,43	14,98		12,69	14,28	12,98
	D ep dist	18,78	12,37	13,71	16,29	17,56	19,10	16,68		16,37	17,21	16,25

		I488	I489	I490	I491	I492	I493	I494	I495	I496	I497	I498
	Edad	ad										
MEDIDA	L	43,98	46,76	43,59		51,34	54,34	42,68	44,62	42,30	50,13	45,13
	Dt ep pr	18,52	10,27	20,15	19,56	23,18	20,85		20,18	17,68	25,04	20,68
	Da-p ep pr	14,82		19,50	13,28	18,62	16,98	13,74	18,32	15,38	17,09	17,56
	Dt diáf	12,49		11,88		15,76	12,70	12,12	14,44	11,97	15,35	13,81
	D ep dist	14,84	14,41	14,35		19,28	16,97	14,13	16,61	14,06	18,59	16,74

		I499	I500	I501	I502	I503	I504	I505	I506	I507	I508	I509
	Edad	ad										
MEDIDA	L	49,40	45,56	42,47	40,07	46,02	42,02	30,80	34,50	39,00	41,50	38,00
	Dt ep pr	22,35	21,59	17,33	17,33	23,60	23,64	18,50	17,00	28,00	16,50	15,00
	Da-p ep pr	18,01	14,73	13,81	13,81	19,58	18,54	12,10	11,50	10,50	13,00	9,00
	Dt diáf	15,23		11,92	11,92	15,88	14,82	11,50	10,00	10,70	10,00	10,00
	D ep dist	18,04	17,59	13,98	13,98	18,42	17,71	13,00	8,50	15,00	12,00	

		I510	I512	I513	I514	I515	I516	I517	I518	I519	I520	I521
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	sub	sub	ad	ad	ad	Ad
MEDIDA	L	40,50	35,50	40,00	34,00	34,00			33,50	34,00		33,50
	Dt ep pr	15,00	17,50	14,80	14,50	16,00			13,50	16,50	16,00	13,40
	Da-p ep pr	11,00	12,00	10,20	10,50	17,00			8,20	10,50		9,00
	Dt diáf	8,50	10,00	9,00	8,50	11,80	9,50	7,50	8,00	9,00	8,70	6,50
	D ep dist	10,50	13,00	10,00	14,50	12,50		9,50		12,00	10,50	9,00

		I522	I523	I524	I525	I526	I527	I528	I529	I530
	Edad	ad	sub							
MEDIDA	L	34,00	33,50	33,00	37,50	33,60	33,00	33,10	32,50	
	Dt ep pr	15,00	16,80	16,90	20,00	16,00	13,90	15,50	13,80	
	Da-p ep pr	11,50	12,00	11,20	13,20	12,60	10,00	10,30	9,80	7,70
	Dt diáf	8,20	10,00	9,50	10,80	10,30	7,50	10,00	7,50	
	D ep dist	10,00	11,60	11,00	13,00	12,10	9,00	10,80	9,50	9,10

Segunda falange

		I531	I532	I533	I534	I535	I536	I537	I538	I539	I540	I541	I542
	Edad	ad											
MEDIDA	L	29,50	27,50	33,50	34,80	30,20	31,50	27,00	30,00	25,20	31,00	27,50	23,50
	Dt ep pr	15,50	16,00	16,20	16,50	13,00	16,00	11,50	12,50	16,00	17,00	12,50	11,80
	Da-p ep pr	10,50	13,50	14,80	15,00	10,50	12,00	9,50	10,00	12,00	14,50	11,00	8,00
	Dt diáf		13,00	10,00	10,00	8,00	12,00	9,00	8,00	10,00	13,20	8,50	7,50
	D ep dist		14,00	12,50	13,00	10,50	14,20	8,50	10,30	11,00	13,80	11,50	9,50

		I543	I544	I545	I546	I547
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
MEDIDA	L	21,50	30,50	27,50	24,00	24,30
	Dt ep pr	13,00	15,50	16,80	12,00	13,10
	Da-p ep pr	10,00	13,50	14,00	9,00	9,50
	Dt diáf	8,50	11,00	11,00	7,20	8,50
	D ep dist	10,00	14,00	13,00	9,50	9,00

Tercera falange

		I548	I549	I550	I551	I552	I553	I554	I555	I556	I557	I558	I559
	Edad	ad											
M	Dv ep art	29,90	25,00	31,80	23,50	27,50	29,20	29,00	25,00	26,70	21,00	23,00	24,00
	L	47,00	49,80	46,80	47,50	43,00	42,50		49,00	41,00	41,00	42,00	

		I560	I561	I562	I564	I565
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad
M	Dv ep art	24,80	23,00	20,50	19,50	16,00
	L	31,00				19,00

8.4 Dentición

8.4.1 Incisivos

I¹

		I548
	Edad	Ad
	Lat.	
	Desgaste	V
M	Dt	4,51
	Da-p	9,12

I²

		I567	I568
	Edad	ad	ad
	Lat.	dext	sin
	Desgaste	V	V
M	Dt	4,85	5,03
	Da-p	8,64	8,51

I₂

		I572
	Edad	ad
	Lat.	dext
	Desgaste	III
M	Dt	4,92
	Da-p	9,26

I³

		I566	I569	I570
	Edad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	dext	sin
	Desgaste	I	V	V
M	Dt	10,50	9,64	8,11
	Da-p	12,13	11,21	12,33

8.4.2 Caninos

Canino Inferior

		I573	I574	I155	I156	I575	I576	I577	I579	I580	I581	I582
	Edad	ad	juv	ad								
	Lat.	dext	sin	dext	sin	sin	dext	sin	sin	sin	dext	dext
	Desgaste	I	0	0	II	--	III	III	IV	III	IV	--
M	Dt	16,09	13,38	13,78	15,59	16,22	14,75	15,16	15,65	16,08	15,91	15,70
	Da-p		18,74	17,93	21,84	23,99	24,75	23,44	21,11	23,74	22,93	22,03

Canino Superior

		I64	I154	I578
	Edad	juv	ad	ad
	Lat.	dext	dext	sin
	Desgaste	0	I	III
M	Dt	18,04	13,19	16,04
	Da-p	12,53	17,53	21,22

8.4.3 Premolares

P₂

		I593
	Edad	ad
	Lat.	sin
	Desgaste	II
M	Dt	5,84
	Da-p	3,88

P₃

		I588
	Edad	ad
	Lat.	dext
	Desgaste	II
ME	L	12,69
	A tríg	7,88
	A tal	6,97
	Índ: 2/1%	0,62

P³

		I67	I598
	Edad	juv	ad
	Lat.	sin	dext
	Desgaste	0	III
MEDDA	L	10,20	7,88
	A	6,65	5,15
	Alt	8,06	4,55
	Índices: 2/1%	0,65	0,65
	Ind: 3/1%	0,79	0,57

P₄

		I585	I589	I590	I592	I594	I597	I601	I660
	Edad	ad							
	Lat.	dext	dext	sin	dext	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	I	I	I	III	III	IV	IV	IV
MEDIDAS	L	12,65	12,13	11,78	10,92	11,76	11,82	10,97	10,85
	A	7,94	6,93	7,33	7,07	7,07	7,60	7,06	7,06
	Alt protoc	7,01	9,00	8,10	5,46	9,81	7,17	6,02	5,87
	Alt parac		5,14	5,29				4,67	5,19
	Índ: 2/1%	6,27	5,71	6,22	6,47	6,01	6,42	6,43	6,50
	Índ: 3/1%	5,54	7,41	6,87	5,00	8,34	6,06	5,48	5,41

P₄

		I65	I66	I583	I584	I586	I587	I591	I595	I596	I599	I600
	Edad	juv	juv	ad								
	Lat.	sin	dext	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	0	0	I	I	I	II	I	III	III	IV	IV
MEDIDA	L	14,73	15,06	15,43	14,64	14,53	15,34	17,18	17,49	17,50	15,03	15,50
	A	12,58	11,90	12,01	11,50	11,64	12,21	12,75	12,80	11,54	13,05	13,31
	Alt	8,23	9,15	7,56	8,46	7,10	7,14	8,71	6,77	7,77	7,05	7,26
	Índ: 2/1%	8,54	7,90	7,78	7,85	8,01	7,95	7,42	7,31	6,59	8,68	8,58
	Índ: 3/1%	5,58	6,07	4,89	5,77	4,88	4,65	5,06	3,87	4,44	4,69	4,68

8.4.4 Molares

M₁

		I613	I629	I633	I636	I644	I641	I651	I659	I663	I664
	Edad	ad									
	Lat.	dext	dext	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext	sin
	Desgaste	III	III	I	I	IV	IV	IV	IV	IV	IV
MEDIDAS	L	22,67	22,58	23,07	23,62	23,67	23,80	24,98	23,07	20,24	24,14
	L borde ext tríg	13,11	13,77	14,43	14,39	14,28	14,74	14,82		12,24	14,18
	A tríg	9,52	9,70	9,74	9,68	9,84	10,04	11,30	10,02		11,11
	Al tal	11,18	11,46	12,07	11,93	11,60	11,65	13,04	11,76		13,05
	Alt protoc	7,02	9,18	9,34	9,96						
	Alt metac	9,68	6,24	7,14	6,90						
	Índ: 2/1%	5,77	6,09	6,25	6,09	6,03	6,19	5,93		6,04	5,87
	Índ: 4/1%	4,93	5,07	5,23	5,05	4,90	4,89	5,22	5,09		5,40
	Índ: 4/3%	11,74	12,39	12,39	12,32	11,78	11,60	11,53	11,73		11,74
Índ: 5/1%	3,09	4,08	4,31	4,21							

M₁

		I62	I63	I602	I603	I604	I605	I606	I619	I620	I621	I622
	Edad	juv	juv	ad								
	Lat.	sin	dext	dext	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext
	Desgaste	0	0	0	0	I	III	V	I	I	0	III
MEDIDAS	L	21,40	20,76	22,50	20,76	23,65	21,98	23,77	23,65	20,85	22,84	21,79
	L ext tríg	16,81	16,93	10,66	9,78	11,62	10,50	13,06	12,69	9,85	10,85	10,66
	Al tríg			17,34	14,69	17,20	15,86	17,98	18,45	16,42	17,11	16,33
	A talón			17,07	16,44	18,50	16,35	17,55	17,47	14,56	16,93	16,04
	A estr centr			16,64	14,53	17,68	15,35	17,21	17,69	14,47	17,05	15,44
	Alt parac	10,30	10,25	8,52	10,49	9,67	6,80		9,92	9,41	10,07	8,62
	Índ: 2/1%	7,85	8,15	4,73	4,71	4,91	4,77	5,49	5,36	4,72	4,75	4,89
	Índ: 4/4%			10	9,87	10	10	10	10	10	10	10
	Índ: 6/1%	4,81	4,93	3,78	5,05	4,08	3,09		4,19	4,51	4,40	3,95

		I623	I638	I639	I647	I648	I653	I654
	Edad	ad						
	Lat.	dext	sin	dext	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	V	I	I	II	III	IV	IV
MEDIDAS	L	23,93	23,48	22,68	23,50	23,73	21,10	21,09
	L ext tríg	12,61	12,10	10,79	17,00	17,64	10,54	10,07
	Al tríg	18,01	17,37	15,96	17,28	17,75	15,64	14,61
	A talón	17,64	16,55	17,96	11,25	10,31	17,14	17,18
	A estr centr	17,33	16,49	17,65	16,20		15,80	15,73
	Alt parac		10,43	16,43				
	Índ: 2/1%	5,26	5,15	4,75	7,23	7,43	4,99	4,77
	Índ: 4/4%	10	10	10	10	10	10	10
	Índ: 6/1%		4,44	7,24				

M₂

		I614	I615	I616	I617	I618	I630	I631	I632	I158	I159	I634
	Edad	ad										
	Lat.	dext	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin	sin	dext
	Desgaste	V	0	V	II	I	II	III	I	V	V	I
MEDIDAS	L	25,59	24,96		23,73	25,35	25,09	23,58	25,73	25,68	25,61	23,01
	L borde ext tal		14,66	11,47	8,04	9,03						
	A tríg	16,32	11,91	7,84	14,74	10,94	13,22	14,60	13,28	16,36	16,27	14,53
	A tal	16,39	14,50	16,31	13,94	14,72	13,11	14,02	14,72	15,93	15,87	15,38
	A estr central	15,71	15,74		13,26	13,30	14,13	13,27	13,86	15,60	15,83	14,26
	Alt protc		9,94	15,89	6,46	10,50	10,12	7,76	10,91			11,07
	Alt metac		8,29	15,96	6,71	8,12	8,55	6,57	8,48			8,50
	Índ: 2/1%		5,87		3,38	3,56						
	Índ: 4/1%	6,40	5,80		5,87	5,80	5,22	5,94	5,72	6,20	6,19	6,68
	Índ: 3/4%	9,95	8,21	4,80	10,57	7,43	10,08	10,41	9,02	10,26	10,25	9,44
Índ: 6/1%		3,98		2,77	4,14	4,03	3,29	4,24			4,81	

		I642	I645	I652	I658	I662	I665
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	dext	sin	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	IV	IV	IV	IV	IV	IV
MEDIDAS	L	22,84	22,49	25,89	25,87	26,04	25,00
	L borde ext tal				15,21		16,51
	A tríg	14,21	13,73	16,21	15,02	15,92	16,90
	A tal	15,23	14,23	16,48	14,33	15,26	15,18
	A estr central	14,24	13,73	14,99		14,35	
	Alt prote		7,32				
	Alt metac						
	Índ: 2/1%				5,87		6,60
	Índ: 4/1%	9,33	9,64	9,83	5,53	5,86	6,07
	Índ: 3/4%		3,25		10,48	10,43	11,13
Índ: 6/1%							

M²

		I61	I607	I608	I609	I610	I611	I612	I624	I625	I157	I626
	Edad	juv	ad	¿	¿	ad						
	Lat.	sin	sin	sin	dext	sin	dext	sin	dext	dext	dext	dext
	Desgaste	0	IV	0	I	O	I	O	I	II	IV	I
MEDIDAS	L	31,84	39,08	34,06	34,26	35,73	34,15	36,96	34,25	34,00	38,94	37,18
	L parac	17,90	12,73	11,45	13,04	11,03	11,21	11,86	11,94	10,92	13,22	12,07
	L metac	9,37	13,38	9,91	9,71	8,86	8,82	7,73	9,66	10,02	12,55	7,52
	A tríg	8,59	20,84	18,02	19,45	18,15	17,75	18,02	19,65	17,88	20,74	17,81
	Índ: 2/1%	5,62	3,25	3,36	3,80	3,08	3,28	3,20	3,48	3,21	3,39	3,24
	Índ: 4/1%	2,69	5,33	5,29	5,67	5,07	5,19	4,87	5,73	5,25	5,32	4,79

		I627	I628	I640	I649	I650	I655	I656
	Edad	ad						
	Lat.	sin	sin	dext	dext	sin	dext	sin
	Desgaste	I	II	I	III	III	IV	IV
MEDIDAS	L	35,35	34,46	36,75	35,61		33,32	34,41
	L parac	11,23	11,65	11,96	12,48	12,52	11,19	11,40
	L metac	8,87	8,54	8,23	9,33	8,52	11,30	10,08
	A tríg	18,17	17,76	18,13	19,54	20,27	18,67	18,75
	Índ: 2/1%	3,17	3,38	3,25	3,50		3,35	3,31
	Índ: 4/1%	5,14	5,15	4,93	5,48		5,60	5,44

M₃

		I635	I637	I643	I646	I657	I661	I666
	Edad	ad						
	Lat.	dext	sin	dext	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	I	II	IV	IV	IV	IV	IV
MED	L	20,09	20,09	18,00	18,55	19,71	20,11	20,92
	A tríg	16,17	15,87	15,01	14,47	15,31	15,18	16,78
	A tal	15,54	14,74	14,42	13,86	13,54	13,25	13,77
	Índ: 2/1%	8,04	7,89	8,33	7,80	7,76	7,54	8,02

9-Ursus arctos, varias cuevas y yacimientos

9.1 Elementos craneales

9.1.1 Cráneo

Yacimiento	Pr.01
Elemento	Pr.51
Edad	sub
Prostion-Acromion	
Basion-Prostion	
Sinsfenion-Prostion	
L Dentaria	
Nasion-Rinion	
Estafilion- Prostion	
Estafilion-Palatinooral	
Otion-Otion	150,50
Anch máx cónd Occ	68,50
Anch máx For Mag	30,50
Zygion-Zygion	201,00
Frontostenion-Frontost	127,00
Ectorbitale-Ectorb	
Entorbitale-Entorb	77,20
Anch. paladar M ²	51,00
Anch paladar C	
Dist alv C al talón M ²	
L molariformes	
L molares	
Dt C	
L M ² -M ¹	
L M ² -P ³	83,10

9.1.2 Mandíbula

	Yacimiento	LK. Dr
	Elemento	L2.20-40
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
MEDIDAS	L cóndilo a I ₁	
	L diastema	
	Alt P ₄	46,88
	AltM ₁	44,38
	AltM ₃	
	G P ₄ y M ₁	
	G M ₂ y M ₃	
	Dist alv C-tal. M ₃	
	L P ₄ y M ₃	
	L P ₄	
	L molares	55,45
	A cóndilo	
	Dv cóndilo	
	Dt C	
	Alt rama	
	Índice: 2/1%	
	Índice: 3/1%	
	Índice: 13/12%	
	L M ₃ -C	

9.1.3 Axis

Yacimiento	Pr.01
Elemento	Pr.36
Edad	sub
Alt	74,75
L	
A art cr	56,10
A art post	

9.2 Elementos Apendiculares

9.2.1 Escápula

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01	Pr.01
	Elemento	Pr.35	Pr.38	Pr.39
	Edad	sub	neo	neo
	Lateralidad	dext	dext	sin
MEDIDAS	L		6,00	65,25
	L espina		60,50	61,00
	Anch máx		54,50	52,25
	Anch máx fosa sup-epin		21,00	28,50
	Anch cuello		23,50	23,50
	D ant-post cav glen			
	D antero-post ep art		23,50	24,00
	Dt cav glen	37,00	10,50	11,00
	A Acromion	22,50	6,50	6,75

9.2.2 Húmero

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01	Pr.01	Pr.01	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	Pr.01	Pr.27	Pr.40	Pr.41	L1	L1
	Edad	sub	sub	neo	neo	ad	juv
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	dext
MEDIDAS	L						
	D a-p máx cab		61,50				
	D a-p máx ep pr		74,00				
	Dt máx cab		68,00				
	Dt máx ep pr						
	A mín diáf	27,50		10,25	10,00	17,64	17,57
	Dt máx ep dis	91,00		34,00	34,00		
	D inf tróclea	68,00					
	Dt sup tróclea	64,00					
	L Gran Trocanter		58,00				
	Índice: 7/1%						

9.2.3 Ulna

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	Pr.33	Pr.42	L1	L1
	Edad	sub	neo	ad	juv
	Lateralidad	dext	sin	dext	dext
MEDIDAS	L				
	D a-p máx oloc				
	Dt máx oloc				
	D a-p mín diáf	33,50	8,00	20,58	12,04
	Dt cav sig	45,00		31,78	
	D a-p apóf estil				
	Índice: 6/1%				

9.2.4 Radio

	Yacimiento	Pr.01	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	Pr.28/34	L1	L1	L1	L1	L1	L1
	Edad	sub	neo	ad	ad	juv	sub	ad
	Lateralidad	dext	dext	dext	sin	sin	sin	dext
MEDIDAS	L							
	D a-p cab			45,35	45,54		47,87	63,96
	D a-p cuello							
	Dt cab			38,10	37,72		31,22	41,48
	D a-p diáf	23,00	14,82			9,25		
	D a-p ep dist	49,75						
	Dt ep dist	31,50						
	Índice: 7/1%							

9.2.5 Metacarpianos

Primer metacarpiano

	Yacimiento	Lz.VI	LK.Dr	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	1b-685	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L1
	Edad	ad	juv	juv	juv	juv	juv	ad	ad	ad
	Lateralidad	sin						dext	dext	dext
MEDIDAS	L	70,09						74,45	66,74	85,15
	Dt ep pr	20,44						21,68	21,85	
	D a-p ep pr	23,00						18,49	21,47	23,48
	Dt diáf	13,49	7,66	8,16	7,66	7,63	5,88	11,71	9,66	11,12
	D a-p diáf		7,59	5,88	9,75	9,69	8,12			
	Dt epdist	20,07	14,72	10,08				17,93	17,09	18,51

	Índice: 6/1%	2,86						2,40	2,56	2,17
--	--------------	------	--	--	--	--	--	------	------	------

Segundo metacarpiano

	Yacimiento	Lz.VI	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	1b-685	L1	L1
	Edad	ad	juv	juv
	Lateralidad	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	80,27		
	Dt ep pr	16,47	9,92	9,49
	D a-p ep pr	27,39	13,70	13,50
	Dt diáf	14,68	8,79	8,44
	D a-p diáf		7,41	
	Dt epdist	23,28		
	Índice: 6/1%	2,90		

Tercer metacarpiano

	Yacimiento	Pr.01	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	Pr.16	L1	L1	L1
	Edad	ad	juv	juv	juv
	Lateralidad		dext	dext	sin
MEDIDAS	L	80,00			
	Dt ep pr	14,50	12,148	12,22	12,09
	D a-p ep pr		16,28	16,33	16,27
	Dt diáf	9,50	11,06	10,72	10,63
	D a-p diáf	8,00	8,56		
	Dt epdist	17,00			
	Índice: 6/1%	2,12			

Cuarto metacarpiano

	Yacimiento	Ek.Xa	Pr.01	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr	LK.Dr	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	2u-420	Pr.17	1b-685	1b-685	L1	L1	L1	L1	L1	L1
	Edad	ad	Ad	ad	ad	juv	juv	juv	juv	juv	ad
	Lateralidad	sin		sin	dext	sin	sin	dext	dext	dext	sin
MEDIDAS	L	87,48	82,50	83,94	82,13						92,83
	Dt ep pr	15,11	16,50	17,90	17,94	13,20	12,18	10,17	14,74	17,07	20,49
	D a-p ep pr	26,02		27,59	26,49	16,26	16,18	17,32		9,08	28,52
	Dt diáf	13,40	10,50	15,94	13,91	10,18	10,94	9,46	8,02	8,26	14,44
	D a-p diáf	11,12	9,00			8,08	8,94	7,70			
	Dt epdist	19,25	19,00	22,28	23,15						21,10
	Índice: 6/1%	2,20	2,30	2,65	2,81						2,27

Quinto metacarpiano

	Yacimiento	Lz.VI	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	1b-685	L1	L1	L1	L1
	Edad	ad	juv	juv	ad	ad
	Lateralidad	sin	sin	sin	dext	dext
MEDIDAS	L	84,37			85,14	96,36
	Dt ep pr		16,74	15,92	25,61	27,88
	D a-p ep pr	28,30		18,41	14,88	
	Dt diáf	15,87	11,27	10,88		16,00
	D a-p diáf		9,06			
	Dt epdist	24,19			22,91	25,45
	Índice: 6/1%	2,86			2,69	2,64

9.2.6 Huesos del Carpo

Escafolunar

	Yacimiento	Pr.01
	Elemento	Pr.29
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	42,00
	D a-p	48,00
	Dv	28,75

Pisiforme

	Yacimiento	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	L1	L1
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
ME	Dt	20,65	21,20
	D a-p	15,17	13,96
	Dv	29,73	26,94

Ganchudo

	Yacimiento	Lz.VI
	Elemento	1b-685
	Edad	ad
	Lateralidad	sin
ME	Dt	36,61
	D a-p	30,29
	Dv	28,76

9.3 Elementos apendiculares inferiores

9.3.1 Cintura pelviana

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01
	Elemento	Pr.43	Pr.47
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	dext	sin
MEDIDAS	L		
	Dist ceja iliaca- ceja cav cot		
	L sínfisis pubiana		
	D max rama desc pubis		39,50
	Da-p agujero obturador		
	D a-p cav cotil		48,50
	Dt cav cotil	21,50	47,00
	Dt cuerpo ilion		51,80
	Dt rama hor pubis		

9.3.2 Fémur

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01
	Elemento	Pr.45	Pr.46
	Edad	neo	neo
	Lateralidad	dext	sin
MEDIDAS	L		
	L int-trocanter		
	L cuello		
	Dt máx ep pr		
	Dt cab		
	Dt ep distal	26,70	29,00
	Dt diáf	9,30	9,60
	Dt cóndilos		
	Índice: 6/1%		

9.3.3 Rótula

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI
	Elemento	1b-685	1b-685
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
ME	D v	57,32	59,06
	Dt	44,61	46,11
	D a-p	26,28	26,09

9.3.4 Tibia

	Yacimiento	Pr.01	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	Pr.44	L1	L1	L1
	Edad	neo	juv	ad	juv
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext
MEDIDAS	L			261,84	
	Dist tub espin				
	D a-p ep prox	10,50	32,60		
	Dt diáf	8,50	17,59	29,14	17,32
	Dt ep sup	21,00	52,68	87,24	52,79
	Dt ep inf		46,94		
	D a-p ep inf		25,32	69,54	46,86
	Índice: 5/1%			3,33	
	Índice: 6/1%				

9.3.5 Huesos del Tarso

Calcáneo

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	1b-680	1b-685	L1	L1	L1	L1
	Edad	ad	ad	sub	sub	juv	juv
	Lateralidad	dext	sin	sin	dext	dext	sin
ME	Alt= L	92,52	93,30	49,76	50,81		
	Dt tub	32,85	31,70				
	A dist máx	62,24	61,28	32,82	33,84	13,69	14,09

	D a-p máx	39,92	37,80	22,49	26,53		
--	-----------	-------	-------	-------	-------	--	--

Astrágalo

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	1b-685	1b-685	L2.20-25	L2.20-25
	Edad	ad	ad		juv
	Lateralidad	sin	dext		dext
M	Dt	55,89	53,35	37,96	36,82
	D a-p	47,16	47,80	34,54	34,97
	Dv				

Escafoide

	Yacimiento	Lz.VI
	Elemento	1b-685
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
M	Dt	32,86
	D a-p	36,12

Cuboide

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI
	Elemento	1b-685	1b-685
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
M	Dt	42,09	43,24
	D a-p	43,90	41,67
	Dv	30,69	27,92

Segundo cuneiforme

	Yacimiento	Lz.VI
	Elemento	1b-680
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	15,34
	D a-p	27,10
	Dv	12,66

Tercer cuneiforme

	Yacimiento	Lz.VI
	Elemento	1b-685
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
ME	Dt	18,74
	D a-p	27,59
	Dv	19,17

9.3.6 Metatarsianos

Primer Metatarsiano

	Yacimiento	Lz.VI
	elemento	1b-685
	Edad	ad
	Lateralidad	dext
MEDIDAS	L	63,80
	Dt ep pr	22,07
	D a-p ep pr	24,46
	Dt diáf	11,59
	D a-p diáf	
	Dt epdist	19,14
	Índice: 6/1%	3,00

Segundo Metatarsiano

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI
	elemento	1b-685	1b-685
	Edad	ad	ad
	Lateralidad	sin	dext
MEDIDAS	L	72,69	72,90
	Dt ep pr	13,60	13,63
	D a-p ep pr	25,26	25,57
	Dt diáf	12,84	12,90
	D a-p diáf		
	Dt epdist	21,05	21,61
	Índice: 6/1%	2,89	2,96

Tercer Metatarsiano

	Yacimiento	Ek.Xa	Lz.VI	Lz.VI	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	2v-405	1b-685	1b-685	L1	L1
	Edad	ad	ad	ad	juv	juv
	Lateralidad		sin	dext	sin	dext
MEDIDAS	L	82,74	78,97	79,74		
	Dt ep pr	16,66	17,40	17,48	11,80	13,14
	D a-p ep pr	23,25	30,38	29,91	17,91	18,08
	Dt diáf	12,97	13,14	12,77	10,14	10,62
	D a-p diáf					
	Dt epdist	18,63	20,07	19,55		
	Índice: 6/1%	4,44	2,54	2,45		

Cuarto Metatarsiano

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	1b-685	1b-685	L1	L1	L1
	Edad	ad	ad	juv	juv	juv
	Lateralidad	sin	dext	sin	dext	sin
MEDIDAS	L	86,67	86,62			
	Dt ep pr	13,73	14,26	13,39	11,27	13,04
	D a-p ep pr	27,93	28,06	17,78	18,13	16,44
	Dt diáf	13,80	13,38	11,00	10,53	9,86
	D a-p diáf			8,98	8,55	
	Dt epdist	20,70	20,07			
	Índice: 6/1%	2,38	2,31			

Quinto Metatarsiano

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr
	Elemento	1b-685	1b-685	L1
	Edad	ad	ad	juv
	Lateralidad	sin	dext	juv
MEDIDAS	L	90,88	91,58	
	Dt ep pr	30,05	30,58	14,62
	D a-p ep pr	29,76	30,04	17,41
	Dt diáf	12,94	12,39	8,85
	D a-p diáf			8,55
	Dt epdist	21,00	22,86	
	Índice: 6/1%	2,31	2,49	

9.3.7 Falanges

Primera falange

	Yacimiento	Ek.Xa	Lz.VI								
	Elemento	1u-395	1b-630	1b-685							
	Edad	ad									
MEDIDA	L	41,48	46,19	15,23	35,12	36,10	40,22	43,83	37,08	46,12	34,61
	Dt ep pr	19,73	23,97	21,50	17,81	18,63	20,17		19,01	23,03	19,14
	Da-p ep pr	16,74	16,61	18,69	16,17	18,10	16,76		16,665	17,63	16,73
	Dt diáf	12,37	15,95	13,93	12,18	12,88	12,13	11,97	12,10	14,78	11,83
	D ep dist	16,30	16,60	15,61	14,78	14,30	15,29		14,42	17,83	13,19

	Yacimiento	LK.Dr	LK.Sima	LK.Sima							
	Elemento	L1	L1								
	Edad	juv	juv								
MEDIDA	L	dext	dext	dext	dext	sin	sin	sin	sin		
	Dt ep pr										
	Da-p ep pr										
	Dt diáf									8,12	8,94
	D ep dist	12,65	12,88	12,60	10,90	10,28	10,87	12,67	12,23	10,16	10,53

	Yacimiento	LK.Sima						
	Elemento	L1	L1	L1	L1	L1	L1	L2.20-40
	Edad	juv	juv	juv	juv	juv	juv	ad
MEDIDA	L							52,65
	Dt ep pr							19,78
	Da-p ep pr							16,19
	Dt diáf	8,92	9,78	10,64	10,48	10,05	10,26	12,09
	D ep dist	11,13	11,95	12,57	12,01	12,41	12,16	15,44

Segunda falange

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	Lz.VI	Lz.VI	LK.Dr	LK.Dr	LK.Dr	LK.Dr	LK.Dr	LK.Sima
	Elemento	1b-685	1b-685	1b-685	1b-685	L1	L1	L1	L1	L1	L1
	Edad	ad	ad	ad	ad	Ad	juv	juv	juv	Juv	ad
MEDIDA	L	25,04	26,86	32,24	30,32	18,76					18,06
	Dt ep pr	17,08	17,24	17,17	18,65	11,99					11,71
	Da-p ep pr	15,85	14,32	16,23	16,42	10,82					9,05
	Dt diáf	13,55	12,08	12,64	13,98	8,68	9,44				8,31
	D ep dist	14,96	14,57	15,82	16,75	5,23	10,89	9,61	9,03	8,50	10,56

	Yacimiento	LK.Sima	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	L1	L1	L1
	Edad	juv	juv	juv
MEDIDA	L			
	Dt ep pr			
	Da-p ep pr			
	Dt diáf	8,64	7,48	7,64
	D ep dist	10,56	8,92	9,44

Tercera falange

	Yacimiento	Lz.VI	Lz.VI	Lz.VI	Lz.VI	Lz.VI	LK-Dr	LK.Sima
	Elemento	1b-685	1b-685	1b-685	1b-685	1b-685	L1	L1
	Edad	ad	ad	ad	ad	ad	juv	juv
M	Dv ep art	26,06	29,27	26,90	24,93	25,21	14,58	16,39
	L							

9.4 Dentición

9.4.1 Incisivos

I¹

	Yacimiento	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	L1	L1
	Edad	ad	ad
	Lat.		
	Desgaste		
M	Dt	10,60	10,56
	Da-p	9,90	10,57

I₁

	Yacimiento	LK.Sima
	Elemento	L1
	Edad	ad
	Lat.	
	Desgaste	IV
M	Dt	9,10
	Da-p	5,25

I₃

	Yacimiento	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	L1	L1
	Edad	ad	ad
	Lat.	dext	sin
	Desgaste		
M	Dt	12,66	12,39
	Da-p	10,70	11,45

Caninos

Canino Superior

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	Pr.53	Pr.54	L1	L1
	Edad	sub	sub	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	sin
	Desgaste	I	I		
M	Dt	11,00	11,00	18,03	17,48
	Da-p	20,20	20,00	25,05	27,55

Premolares

P³

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01
	Elemento	Pr.54	Pr.57
	Edad	sub	sub
	Lat.	sin	dext
	Desgaste	I	I
MEDIDA	L	6,00	5,80
	A	4,00	4,90
	Alt		
	Índices: 2/1%		
	Ind: 3/1%		

P⁴

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01
	Elemento	Pr.55	Pr.58
	Edad	sub	sub
	Lat.	sin	dext
	Desgaste	I	I
MEDIDA	L	15,00	15,00
	A	17,50	17,60
	Alt	6,00	6,80
	Índ: 2/1%	11,66	11,73
	Ind: 3/1%	4,00	4,53

Molares

M₁

	Yacimiento	Lz IIIa	Lz IIIa	LK.Sima	LK.Sima
	Elemento	2b.4-332	18a-500	L2.20-40	L1
	Edad	ad	ad	ad	ad
	Lat.	sin	sin	dext	sin
	Desgaste	II	II		
MEDIDAS	L	23,87	22,54	28,26	28,69
	L borde ext tríg	15,63	15,01	17,25	16,42
	A tríg	9,06	8,48	10,76	10,97
	Al tal	11,10	10,64	13,34	13,69
	Alt protoc	10,25	9,72	12,12	12,39
	Alt metac	6,35	7,10		
	Índ: 2/1%	6,54	6,65	6,10	5,72
	Ind: 4/1%	4,65	4,72	4,72	4,77
	Ind: 4/3%	12,25	12,54	12,39	12,47
Ind: 5/1%	4,29	4,31	4,28	4,31	

M¹

	Yacimiento	Pr.01
	Elemento	Pr.10
	Edad	sub
	Lat.	dext
	Desgaste	I
MEDIDAS	L	23,00
	L ext tríg	10,00
	Al tríg	
	A talón	17,50
	A estr centr	13,50
	Alt parac	9,25
	Índ: 2/1%	4,34
	Ind: 4/3%	
	Ind: 6/1%	4,02

M₂

	Yacimiento	LK.Sima
	Elemento	¿
	Edad	ad
	Lat.	sin
	Desgaste	
MEDIDAS	L	25,04
	L borde ext tal	
	A tríg	16,44
	A tal	
	A estr central	14,46
	Alt protc	10,36
	Alt metac	8,32
	Índ: 2/1%	
	Índ: 4/1%	
	Índ: 3/4%	
Índ: 6/1%	4,13	

M²

	Yacimiento	Pr.01	Pr.01	Lz.IIIa	Lz.IV
	Elemento	Pr.56	Pr.59	14c-470	14b-535
	Edad	sub	sub	ad	ad
	Lat.	sin	dext	dext	Dext
	Desgaste	I	I	III	III
MEDIDAS	L	31,00	35,50	34,02	34,50
	L parac	12,50	12,00	12,57	12,15
	L metac	9,50	10,00	9,07	10,44
	A tríg	18,00	18,50	17,53	17,58
	Índ: 2/1%	4,03	3,38	3,69	3,52
	Índ: 4/1%	5,80	5,21	5,15	5,09