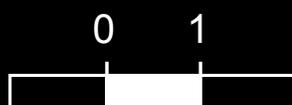


APLICACIÓN METODOLÓGICA PARA CONJUNTOS ARQUEOZOOLOGICOS.

Cristina Real Margalef





UNIVERSIDAD DE VALENCIA

Facultad de Geografía e Historia
Dept. de Prehistoria y arqueología

TRABAJO FINAL DE MASTER EN ARQUEOLOGÍA

Autora: Cristina Real Margalef

Tutor: Valentín Villaverde Bonilla

2011



07. LA INTRODUCCIÓN.

12. OBJETIVOS BÁSICOS.

15. LA COVA DE LES CENDRES.

17 - LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

19 - DESDE LOS INICIOS

20 - EL MAGDALENIENSE

Estratigrafía

Investigaciones

Arqueozoología

23. EL MARCO TEÓRICO.

26 - DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

26 - DETERMINACIÓN ANATÓMICA

26 - DIMORFISMO SEXUAL

27 - ESTRUCTURA DE EDAD

27 - ¿QUÉ ES LA TAFONOMÍA?

28 - ALTERACIONES ANTRÓPICAS

Procesado carnicero

Fragmentación y fracturas

Fracturas en macro y mesofauna

Marcas líticas

Marcas dentales en lagomorfos

Termoalteraciones

33 - ALTERACIONES NO ANTRÓPICAS

Otros depredadores

Alteraciones diagenéticas

35. LA METODOLOGÍA.

37 - TRABAJO DE CAMPO
 Proceso de excavación
 Laboratorio

39 - BASE DE DATOS

41 - CLASIFICACIÓN
 Restos indeterminados
 Restos determinados
 Taxonomía
 Anatomía
 Morfología
 Biometría
 Sexo
 Edad

46 - ESTUDIO TAFONÓMICO
 Fracturas
 Fracturas indirectas
 Fracturas directas
 Acción antrópica
 Marcas líticas
 Marcas dentales
 Marcas de fractura
 Alteración natural
 Carnívoros
 Termoalteraciones
 Diagénesis

55 - ANÁLISIS DE DATOS

57 - CUANTIFICACIÓN

59. LOS RESULTADOS.

61 - RESTOS INDETERMINADOS

62 - RESTOS DETERMINADOS
 El caballo
 Los ungulados
 Ciervo
 Cabra montés
 Jabalí
 El lince
 La liebre
 El conejo

79. LA DISCUSIÓN.

81 - RESUMEN DE RESULTADOS

84 - IMPLICACIONES ECONÓMICAS

89. LA CONCLUSIÓN.

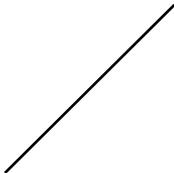
91 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

92 - MAGDALENIENSE MEDITERRÁNEO

93 - PERSPECTIVAS DE FUTURO

95. BIBLIOGRAFÍA.

LA INTRO DUCCION.





1

El presente trabajo de investigación versa sobre qué pautas seguir a la hora de analizar un conjunto arqueozoológico, tomando como ejemplo una muestra encuadrada en el Magdaleniense superior de la vertiente mediterránea peninsular. Planteamiento metodológico enunciado con vistas a posibles aplicaciones futuras en estudios de mayor envergadura, como sería una Tesis Doctoral. Por esta razón

se pretende mostrar una metodología concreta y en parte experimental, con el fin de considerar tanto sus ventajas como sus inconvenientes, y establecer las correcciones pertinentes de la misma para posteriores utilizaciones.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. En primer lugar, y salvando el apartado de la introducción y los objetivos, se presenta el yacimiento cuya muestra de material ha

sido escogida para la aplicación de la metodología: La Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante); su encuadre geográfico, un breve resumen de su historia dentro del mundo de la arqueología, su organización interna en cuanto a las excavaciones relacionadas con el periodo de interés, y los estudios previos llevados a cabo a cerca del Magdaleniense, y que pueden servir como referencia y/o comparación.

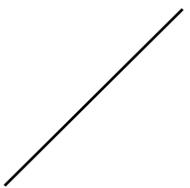
En el siguiente capítulo, se plantean una serie de consideraciones previas, las cuales fijan un marco teórico necesario para poder entender la metodología fijada y aplicada. De este modo, se presentan definiciones de términos clave y sus referencias bibliográficas.

A continuación se desarrolla la metodología empleada desde el momento de la excavación, pasando por el tratamiento de los restos en campo y en laboratorio, hasta su posterior regis-

tro, clasificación, análisis y cuantificación. Por lo tanto, se trata primero de un estudio taxonómico y anatómico de los restos, y posteriormente de un análisis tafonómico de los mismos.

Una vez establecidas las bases teórico-prácticas del trabajo, se presentan los resultados obtenidos tras su primera aplicación a la muestra arqueológica. Posteriormente se han comparado estos datos con los aportados por otras investigaciones centradas en el mismo ámbito geográfico y cronológico, intentando establecer una discusión acerca de sus similitudes y diferencias.

Por último, se establecen unas consideraciones finales a modo de conclusión, reflexionando a cerca de las posibilidades de una metodología común en los estudios arqueozoológicos prehistóricos y sus posibles perspectivas de futuro.



**OBJ
ETIVOS
BÁSICOS.**



Los objetivos del trabajo se han agrupado en dos bloques según el eje central de éstos: metodológico y arqueozoología.

Metodología

Establecer una metodología específica para el análisis de conjuntos arqueozoológicos prehistóricos cuyos resultados puedan ser com-

parables entre yacimientos del mismo marco cronológico (Magdaleniense) o adyacentes (Gravetiense-Solutrense y Epipaleolítico).

Una metodología que simplifique la información registrada para cada resto, que sea más cómoda de manejar a la hora de analizar los datos extraídos de la base de datos, homogeneizando los códigos de registro.

Estudio arqueozoológico

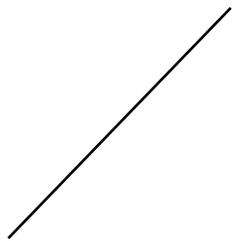
Definir de forma general la fauna del Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres. En primer lugar, a través de la identificación de las especies de fauna presentes (aproximación taxonómica) y en segundo lugar, caracterizando la formación de los conjuntos óseos y determinando el agente o agentes responsables de su acumulación y alteración (análisis tafonómico).

En el caso de los aportes de fauna de origen antrópico, estableciendo su relación con el comportamiento de los grupos de cazadores-recolectores (*Homo sapiens*) que habitaron la cavidad.

Determinar el grado de influencia que los procesos tafonómicos, tanto predeposicionales como postdeposicionales (bióticos o abióticos), han ejercido sobre la muestra ar-

queológica, con el fin de conocer si es representativa o no del momento en que se originó. Todo ello con el fin de establecer posibles pérdidas o cambios intencionales de los grupos humanos u otros predadores, y también prestando atención a las alteraciones naturales de origen físico o químico.

De todas formas no hay que olvidar que se trata de un primer trabajo, y como tal, su finalidad es la de sentar las bases de futuras investigaciones en este campo. Se ha creído necesario un ensayo práctico, con el objetivo de entender los problemas a los cuales nos enfrentamos, obtener soluciones y corregir la metodología para que en un futuro sea la más adecuada y versátil posible.



LA COOVA DETTES GENDRRES.



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El yacimiento de la Cova de les Cendres se emplaza en el término municipal de Teulada-Moraira (Alicante), exactamente en la vertiente sureste del Puig de la Llorença; sierra que se extiende a lo largo de 5 km. entre el Cabo de la Nao y la Punta de Moraira

(Imagen 01). En dicho tramo montañoso, se suceden continuos acantilados marinos pronunciados, entre los cuales se abre la cueva a unos 60 m sobre el nivel del mar, coincidiendo con la misma línea de costa.

La cavidad kárstica, orientada hacia el este, está formada por dos partes bien diferenciadas: la primera conformaría el vestíbu-



imagen 01.

Localización geográfica de La Cova de les Cendres.

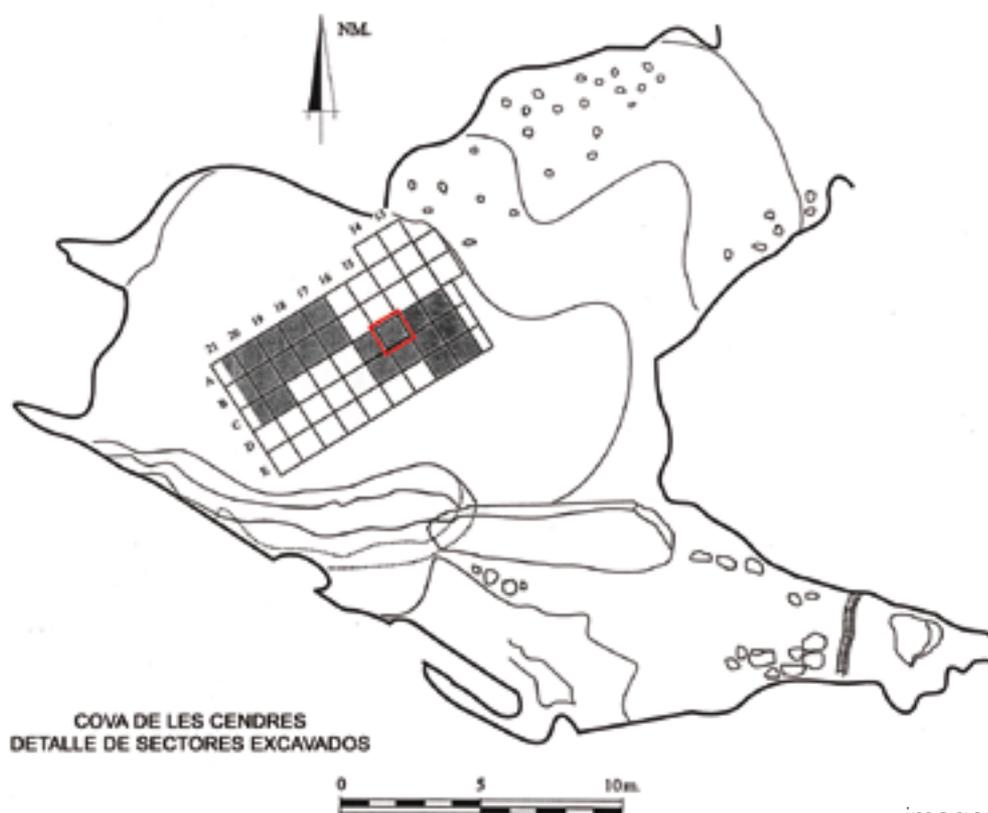


imagen 02.

lo exterior, zona amplia y bien iluminada con presencia de testigos de los desprendimientos de grandes bloques de la visera. En segundo lugar, el espacio interior, con menor posibilidad de luz natural a raíz de su topografía superficial que adopta un buzamiento brusco hacia el interior, con una extensión superior a los 600 m², y siendo este lugar el seleccionado para realizar las excavaciones arqueológicas.

DESDE LOS INICIOS

Su historia como yacimiento arqueológico comienza a principios del siglo XX, con la

visita de H. Breuil a la cavidad y su cita de la misma en su relación de los trabajos desarrollados en España durante 1913. Las primeras campañas de excavación se remontan a 1974 y 1975, años en los cuales bajo la dirección de E. Llobregat se llevaron a cabo dos sondeos estratigráficos con el objetivo de definir los niveles presentes y su adscripción cronológica (Llobregat *et al.* 1981). El estudio de los materiales extraídos permitió establecer la existencia de niveles tanto neolíticos como paleolíticos; hecho que favoreció la realización de una intervención de urgencia en 1981, para comprobar su importancia y valorar los desperfectos ocasionados por la acción de clandestinos.

De este modo se confirmó la potencia de su estratigrafía, que incluía por un lado una rica secuencia holocena, desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce (Bernabeu 2009), y por otro, la existencia de niveles encuadrados en el Paleolítico superior (Villaverde 1981; Villaverde *et al.* 2010), pero sin poder alcanzar los estratos basales de éstos.

A partir de ese momento comenzaron las excavaciones en extensión de la cueva, primero de los niveles holocenos bajo la dirección de J. Bernabeu durante las campañas de 1986 a 1991. De forma paralela se efectuó un sondeo en los cuadros A17 y B17 y parte del A18 y B18, con el fin de contar con una primera aproximación a la estratigrafía paleolítica y una referencia futura. En ellos se continuó avanzando a la vez que se excavaba el resto de cuadros circundantes. Posteriormente, a partir de 1995, se pusieron en marcha las acciones que comprendían los niveles pleistocenos, bajo la dirección de V. Villaverde.

La superficie paleolítica consta de 20,5 m² excavados en dos zonas, A y B, además del sondeo (2 m²) (imagen 02). En el sector B, la acción antrópica de periodos posteriores junto con procesos erosivos, ha causado una pérdida de parte de la secuencia paleolítica, quedando reducidos los niveles Magdalenienses, siendo ya los Solutrense de una potencia adecuada. Este sector, de 9,5 m², fue excavado primero entre 1999 y 2002, y después entre 2006 y 2010, llegando en las últimas campañas al Gravetiense. En cuanto al sector A, se excavó entre 2002 y 2008 una superficie de 10 m², que ha permitido documentar los niveles superiores del Paleolítico: Magdaleniense superior y medio.

EL MAGDALENIENSE

A raíz de que el presente trabajo tome como ejemplo para la aplicación metodológica el nivel del Magdaleniense superior (Villaverde *et al.* 2005/06) del yacimiento descrito, se considera oportuno centrarse únicamente en este paquete a la hora de describir sus características estratigráficas, paleoambientales e industriales.

ESTRATIGRAFÍA

Este tipo de estudios se han realizado basándose en las observaciones de campo y los análisis micromorfológicos del perfil D15/16 del año 2008. La información obtenida ha proporcionado una secuencia bien definida que se articula gracias a nueve dataciones radiocarbónicas procedentes del segmento estratigráfico del nivel XII al nivel X del sector A (Villaverde *et al.* 2010). Se debe de tener en cuenta que con el fin de correlacionar estos episodios con la escala cronoestratigráfica del Pleistoceno superior a nivel global, se han calibrado mediante CalPal2007_HULU (Weninger *et al.* 2007).

Los episodios definidos por nivel son los que siguen (ver tabla):

Cendres N.XII: corresponde al Magdaleniense medio, como muestran las dataciones que lo sitúan entre 15.820 ±150 BP y 14.850 ±100 BP (19.036 ±242 y 18.174 ±267 Cal BP). Su formación es de origen principalmente antrópico, relacionado con áreas de combustión, alternando a su vez con aportes detríticos, arenas limosas, de arroyada difusa. Por último, las condiciones ambientales señalan un estadio frío adscrito al *Greenland Stadial* 2b, con condiciones más suaves y un incremento progresivo de la humedad.

Nivel	¹⁴ C AMS	¹⁴ C	¹⁴ C cal BP*	Procesos edafosedimentarios	Evolución paleoclimática	Horizontes culturales
X	12.470±100	13.320±170	14.743±350 16.235±460	Arroyadas con trazas de disolución y de fosfatización en el material detrítico	Ambiente más suave con respecto al N.XI y con un aumento de la humedad ambiental. Transición al <i>Greenland Interstadial I</i>	Magdaleniense superior
XI	13.120±60 13.690±120	12.650±80 13.840±85	15.017±315 16.035±387 16.757±280 17.058±191	Crioclastia con procesos de arroyada difusa	Frio y humedad oscilante <i>Greenland Stadial 2a</i>	Magdaleniense superior
XII	14.850±100	15.820±150	18.174±267 19.036±242	Sedimentación antrópica con procesos de arroyada difusa	Condiciones húmedas y frescas <i>Greenland Stadial 2b</i>	Magdaleniense medio

imagen 03.

Cendres N.XI: Unidad encuadrada en el Magdaleniense superior, datado entre 13.840 ±85 BP y 12.650 ±80 BP (17.058 ±191 y 15.017 ±315 Cal BP), la cual se define por una gran cantidad de material de origen antrópico, huesos y carbones, con termoalteraciones variadas. Por otra parte, muestra un marcado cambio respecto al nivel anterior, resultado de procesos crioclasticos de las paredes y de arroyadas que mueven el relleno. Se engloba en el horizonte del *Greenland Stadial 2a*, con unas condiciones frías y húmedas oscilantes, como sugieren los procesos de hielo-deshielo reiterados que han quedado marcados en los rasgos presentes en la microestructura de la matriz y las fisuras del material detrítico.

Cendres N.X: adscrito también al Magdaleniense superior, datado entre 13.320 ±170 BP y 12.470 ±100 (16.235 ±460 y 14.743 ±350 Cal BP), pero en el cual disminuye la aportación antrópica de forma considerable. Se puede

correlacionar con el *Greenland Interstadial 1*, de condiciones ambientales más suaves y humedad mayor en comparación con el nivel anterior. Su aporte se debe a un proceso de arroyadas más competente con una disminución de las gravas y cantos y un aumento de la matriz.

En este estudio nos referiremos al nivel XI que es además el que se encuentra mejor documentado. Este nivel podría correlacionarse con el NIII del Tossal de la Roca en la Vall d'Alcalà (Alicante), con fechas entre 17.270-17110 y 17.310-16.110 cal BP; así como con la unidad Parco F (N.VI-N.IV) de la cueva del Parco datado entre 17.207 ±250 y 15.654 ±467 Cal BP (13.950 ±150 y 12.900 ±130 BP) (Bergadà, Serrat 2009).

■ INVESTIGACIONES

Desde que comenzaron las excavaciones de los niveles paleolíticos de la cueva, se han llevado a cabo numerosas investigaciones

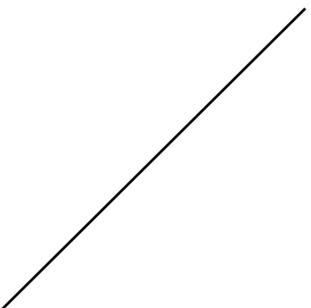
dirigidas desde diversos ámbitos de estudio, las cuales han dado lugar a publicaciones interdisciplinarias (Villaverde *et al.* 1997, 1999, 2010). En dichos trabajos se han analizado desde las industrias líticas (Villaverde 2001; Roman 2004) y óseas (Villaverde, Roman 2006; Borao 2010), adorno (Villaverde 1985) pasando por los conjuntos faunísticos (meso y macrofauna, microfauna y aves) (Martínez 1996, 2001; Guillem 2001; Pérez Ripoll 2004, 2005-2006; Sanchis 1999, 2000; Tormo 2008) o el paleoclima (Badal 1997; Badal *et al.* 1991; Badal, Carrión 2001; Elwood, Villaverde 2001), hasta la estratigrafía y sedimentología (Fumanal *et al.* 1991; Villaverde *et al.* 2010). Estas referencias bibliográficas, por citar algunos ejemplos, nos proporcionan una información previa y valiosa a tener en cuenta.

ARQUEOZOLOGÍA

Hasta la fecha se han llevado a cabo diversas investigaciones científicas acerca de los conjuntos faunísticos de macro y mesofauna

de la Cova de les Cendres. Citar como referencia necesaria la tesis de R. Martínez Valle, donde estudia varios yacimientos del Pleistoceno superior de la zona valenciana, entre los que se incluyen los restos arqueozoológicos del sondeo de Cendres. En este trabajo se siguió un enfoque paleobiológico y cultural, con los objetivos de establecer una secuencia paleoambiental y definir las características de los entornos de los yacimientos a partir de macromamíferos y aves, además de conocer los sistemas de subsistencia del Paleolítico medio y superior (Martínez Valle 1996).

Por otra parte, también se ha realizado una gran labor por parte de M. Pérez Ripoll, quien le ha dedicado muchos años al estudio más específico de los conjuntos de lepóridos, definiendo sus características y su participación como un componente esencial de la dieta de las poblaciones humanas del Paleolítico superior regional (Pérez Ripoll 1992, 2001, 2004, 2005-2006).



EL MÁRCO TEORICO.



4

Es necesario establecer primero las definiciones y sus referencias bibliográficas de cada una de las cuestiones metodológicas que se recogen en la base de datos, para no entrar en confusiones ni en usos inadecuados de los términos más comunes.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

La atribución de cada resto a un taxón determinado se ha realizado con la ayuda de atlas anatómicos (Barone 1976; Schmid 1972) y de diversas colecciones de referencia tanto actuales como arqueológicas.

El caso más problemático ha sido la diferenciación entre los géneros *Oryctolagus* y *Lepus*. Por lo general, teniendo en cuenta anteriores estudios (Pérez Ripoll 2004; Martínez 1996), la mayor parte de las muestras corresponden al conejo; sin embargo, ante algunos restos dudosos (mayor tamaño) nos hemos basado en la recopilación de caracteres diagnósticos realizada por A. Sanchis (2010).



imagen 04

Pelvis y fémur de conejo (izquierda); de liebre (derecha). Extraído de Sanchis 2010.

DETERMINACIÓN ANATÓMICA

Dentro de este apartado debemos de clarificar la diferenciación entre tres términos que emplearemos a menudo: grupo, elemento y parte anatómica; un grupo anatómico (craneal, axial, miembro anterior y posterior y extremidades) lo conforman diversos elementos anatómicos que corresponden a cada uno de los huesos que forma el esqueleto de los vertebrados (por ejemplo un fémur completo o una epífisis distal de fémur no osificada), mientras que por parte anatómica se hace referencia a una zona concreta de un elemento (por ejemplo, un fragmento de diáfisis de fémur).

En este nivel de análisis se mantiene el uso de las mismas colecciones de referencia y de los atlas anatómicos empleados en el apartado anterior.

DIMORFISMO SEXUAL

Para determinar el sexo de los individuos presentes en la muestra arqueológica nos hemos basado, en el caso de las especies de meso y macrofauna, en el dimorfismo existente en ciertos elementos anatómicos como la pelvis.

Del mismo modo, también se ha considerado en ocasiones el tamaño y la robustez de los huesos. Pero no hay que olvidar que, ante una muestra tan fragmentada, resulta muy difícil la estimación del sexo.

ESTRUCTURA DE EDAD

La metodología seguida para la determinación de las edades de los individuos engloba tanto el estudio de la erupción y desgaste de los dientes, deciduales primero y definitivos después, como el grado de osificación de las articulaciones. Así, hemos establecido una base bibliográfica general (Hillson 1986, 1992) y por taxones en función del elemento anatómico: dientes de la mandíbula (inferiores) y del maxilar (superiores), y elementos postcraneales del esqueleto.

En cuanto al género *Capra*, primero señalar que por el tamaño y la morfología se ha determinado que los huesos estudiados pertenecen a la especie de *Capra pyrenaica*, por lo que nos centraremos en ella en la bibliografía, empleando el estudio de Pérez Ripoll (1988) sobre la secuencia de desgaste de los molares en yacimientos prehistóricos, y el de Serrano *et al.* (2004) para tener una referencia sobre la osificación de los elementos postcraneales.

En el caso del ciervo, nos hemos basado en el trabajo de Mariezkurrena (1983) que versa tanto sobre la erupción y desgaste dental como de las etapas de osificación de las extremidades óseas, y en el de Azorit *et al.* (2002) para las denticiones.

Las dimensiones de los huesos de équido de la muestra corresponden al caballo (*Equus ferus*), lo que nos permite centrarnos en las referencias bibliográficas a cerca de dicha especie.

Por último, en el caso de los Lagomorfos, como en el apartado de taxonomía, hemos decidido seguir la recopilación llevada a cabo por el Dr. Sanchis Serra (2010). De esta forma también nos permite establecer las diferencias entre conejos y liebres.

¿QUÉ ES LA TAFONOMÍA?

El concepto de “tafonomía” literalmente significa leyes del enterramiento (*taphos*: enterramiento; *nomos*: ley). Fue acuñado por el paleontólogo ruso Efremov (1940) como “la ciencia que estudia la transformación de los restos orgánicos componentes de la Biosfera en componentes de la Litoesfera”. De este modo, analizaría los procesos por los cuales el registro fósil se ha formado y que investiga los eventos que han tenido lugar desde que un organismo murió o fue muerto, hasta que sus restos o señales (marcas de su actividad) son recuperados por el investigador (Blasco 1997).

Los organismos o entidades del pasado, sean poblaciones, taxones o comunidades, son denominados “entidades paleobiológicas” en vida. Durante dicha vida, mediante restos que desprendan (coprolitos) o marcas sobre huesos, o por otra parte, una vez muertos, dan lugar a “entidades producidas”. Toda esa producción se conoce con el nombre de “producción biogénica”. Los factores tafonómicos actúan sobre las entidades producidas desde que se generan, pasando a denominarse como “entidades conservadas”. Como consecuencia de la alteración tafonómica, algunas de las entidades conservadas pueden desaparecer, mientras que otras se preservan hasta la actualidad; las conservadas, que forman parte del registro fósil y que son potencialmente observables, son llamadas entidades registradas; de éstas, las que realmente se observan son denominadas entidades obtenidas (Martinell 1997).

A la hora de estudiar los procesos tafonómicos, éstos se pueden agrupar en tres

disciplinas: necrobiosis, bioestratinomía y diagénesis. El primero responde a cómo murieron esos organismos. El segundo se ocupa de los fenómenos que afectan a la entidad producida desde su muerte hasta su enterramiento. Mientras que la diagénesis abarca los efectos de las condiciones de enterramiento y sus modificaciones hasta el momento de su recuperación.

Como se puede ver, los propósitos de la tafonomía son muy diversos y pueden dar respuesta a muchas cuestiones relacionadas desde el medioambiente en el que vivieron los animales, pasando por sus propias características como comunidad (taxones, edades), hasta las causas de muerte. En nuestro caso, nos centraremos básicamente en conocer porqué aparecen los restos óseos en el yacimiento, y qué grado de influencia tienen tanto los agentes bióticos (grupos humanos, aves rapaces, mamíferos carnívoros o carroñeros, plantas, etc.) como abióticos (por ejemplo, diversos procesos químicos y físicos durante la sedimentación, exposición a la intemperie, pisoteo, etc.) en la formación de este depósito y su conservación.

Por ello nuestro estudio se divide en dos grandes apartados. Uno que trata las alteraciones generadas por los humanos (antrópicas); y otro en el que se incluyen aquellos agentes naturales (no antrópicas), englobando tanto las acciones realizadas por otros predadores antes del enterramiento de los restos como las producidas por diversos agentes abióticos postdeposicionales. Se entiende por alteraciones antrópicas todas aquellas que han producido sesgos en las muestras originales (sustracción, adición o destrucción de elementos) o que han dejado marcas en los

huesos como consecuencia de acciones y procesos carniceros por un lado (desarticulación, descarnado, pelado, fractura, consumo) y de procesos de fabricación de la industria ósea. Estas marcas se originan por el empleo de útiles líticos o por el uso de las manos y de los dientes de los propios humanos.

Señalar que el estudio de las alteraciones que no se pueden definir a primera vista, se ha llevado a cabo empleando la lupa binocular. En los casos en los que ha sido necesaria una aproximación mayor, al igual que para la realización de fotografías de detalle, se ha utilizado una lupa Leica, y su programa de captación de imágenes Leica Application Suit, que permite alcanzar hasta 120 aumentos (escala digital).

ALTERACIONES ANTRÓPICAS

PROCESADO CARNICERO

Las alteraciones antrópicas que podemos percibir en los huesos son resultado del tratamiento de los animales para su consumo posterior, siguiendo una serie de pasos, cada uno de los cuales puede dejar un tipo de impronta. Normalmente el proceso de carnicería comienza con las labores de pelado, evisceración, desarticulación y desmembrado, continuando después con el descarnado, fractura, limpieza y cocción (si se da el caso, para el aprovechamiento de la grasa y la médula). Tras la preparación viene el consumo del alimento, acción que también puede dar lugar a marcas, sobre todo dentales en el caso de los lagomorfos.

FRAGMENTACIÓN Y FRACTURAS

Antes de comenzar con las acciones, es importante diferenciar los procesos de fragmentación y fractura. Los elementos fragmentados son aquellos que no se mantienen completos en una muestra determinada, sea cual sea el origen de esta fragmentación; en este nivel de análisis hay que considerar por un lado los elementos completos y por otro los que muestran fracturas “antiguas”, entendiendo por éstas las que no tienen un origen reciente (por ejemplo durante la excavación). El estudio de las fracturas antiguas nos permite dividir entre las producidas sobre hueso fresco y las que se han originado en seco; entre las primeras se sitúan las acciones antrópicas y las del resto de agentes bióticos (principalmente otros mamíferos carnívoros y carroñeros y las aves rapaces), mientras que las fracturas en seco corresponden a procesos de tipo diagenético o postdeposicional.

Las fracturas sobre un hueso en estado fresco son diferentes a las producidas sobre uno en estado seco. El hueso fresco se quiebra a través de las líneas de debilidad de la diáfisis, mientras que en un hueso seco la fractura sigue la estructura mineral del mismo. En este sentido se ha considerado la metodología propuesta por Villa y Mahieu (1991), quienes definieron ambos procesos de fractura según la morfología (transversal, curvo-espinal, longitudinal o dentada), el ángulo (recto, oblicuo o mixto) y el aspecto (liso, rugoso o mixto) de los bordes de fractura, así como la circunferencia conservada de la diáfisis. De este modo, los huesos fracturados en fresco suelen presentar morfologías curvas o curvo-espinales y longitudinales, con ángulos de fractura oblicuos y de aspecto liso. Por el contrario, las fracturas originadas so-

bre hueso seco destacan por presentar formas transversales, con ángulos rectos y bordes irregulares y rugosos (Villa y Mahieu 1991).

FRACTURA EN MACRO Y MESOFAUNA

Las fracturas originadas sobre huesos de meso y macrofauna se llevan a cabo normalmente mediante la percusión, dado el mayor tamaño y espesura de los huesos.

Percusión

A la hora de fracturar un hueso, con uno o varios intentos, la técnica más empleada (a excepción de los huesos de talla pequeña, como en el caso de los conejos) es la percusión. Esta acción es más visible en los huesos largos que en las partes esponjosas. En estas zonas es habitual la aparición de un punto de impacto que se traduce en una muesca que presenta un negativo en la parte interna de la cortical, generando así una serie de lascas de forma concoidal, curvadas, etc. En ocasiones, asociado al punto de impacto quedan lascas de hueso (parásitas) que no se han desprendido del resto del hueso y que nos señalan la existencia de esta acción de percusión (Binford 1981; Lyman 1994).

MARCAS LÍTICAS

Las marcas de corte presentan ciertas características comunes: son estrías alargadas y lineales con longitud y anchura variables, muchas de las cuales tienen un perfil en V y un fondo microestriado (Binford 1981; Blasco 1992) (imagen 05). Además, a veces muestran marcas más finas paralelas al surco principal (*shoulder effect*), causadas por la acción del mismo filo del útil. Se debe de tener en cuenta



imagen 05.

Sección de una marca producida con un útil lítico.

a) sin retocar, b) filo retocado, c) *shoulder effect*.

(Blasco 1992).

siempre que la morfología de estas marcas no es siempre la misma, puede presentar variaciones, aunque sean mínimas, provocadas por diversos factores: características del útil empleado (retocado o no, gastado o no), la fuerza del propio individuo, su destreza y la inclinación en que coloque el instrumento sobre la superficie ósea, y las propiedades del hueso y su musculatura (tamaño, densidad, cantidad de músculos y tendones, etc.).

Sin olvidar estas apreciaciones, se puede distinguir entre dos tipos de marcas más comunes, y cuya diferencia reside en la posición del útil lítico en relación al eje principal del hueso y la función de cada una:

Incisiones

Se producen al colocar el filo del útil de forma paralela al eje principal del hueso. Las incisiones oblicuas y transversales se relacionan normalmente con procesos de desarticulación y pelado; mientras que las longitudinales suelen ser más largas y se vinculan a actividades de descarnado.

Raspados

Marcas constituidas por finas estrías paralelas de profundidad variable (Pérez Ripoll 1992), que se han realizado colocando el filo del útil de forma perpendicular al eje del hueso. Su finalidad es la limpieza, extraer la carne que se ha quedado adherida al hueso y obtener el periostio.

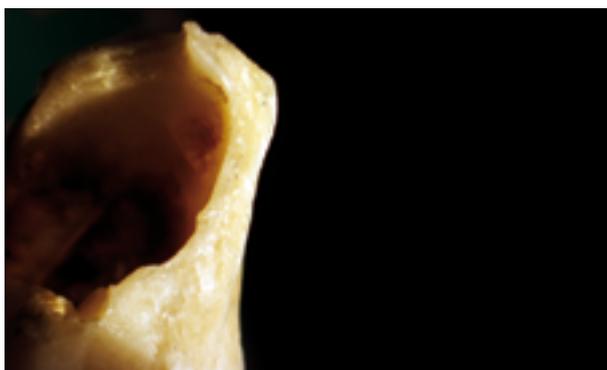
MARCAS DENTALES EN LAGOMORFOS

En cuanto a las alteraciones de la superficie ósea a causa de las acciones dentales, hemos seguido la propuesta realizada por Sanchis, Morales y Pérez Ripoll (Pérez Ripoll 2005-2006; Sanchis *et al.* e.p.; Sanchis 2010). Trabajo basado en la traducción al castellano de la nomenclatura elaborada por Binford (1981): horadaciones (*punctures*), punciones (*pits*), hundimientos, muescas (*notches*) o arrastres (*scores*); y completada con las observaciones obtenidas tras su experimentación acerca de las alteraciones causadas por los dientes humanos sobre huesos de conejo.

Primero se ha distinguido entre tres acciones dentales que se producen continuamente sobre huesos de conejo:

Mordedura

Acción que suele provocar la fractura de los huesos, y que consiste en presionar con los dientes sobre el hueso, con el objetivo de obtener la médula, consumir las articulaciones de estructura más blanda, o servir de ayuda en la desarticulación de segmentos o elementos anatómicos.



Mordedura-flexión

La imagen inferior muestra el borde de una fractura por flexión, llevada a cabo mediante la sujeción del hueso con los molares por uno de sus extremos para flexionar con la mano por el otro hasta su fractura. La finalidad de esta acción es similar a la descrita en el caso anterior.



Mordisqueo

Es la acción repetitiva de movimientos cortos, laterales y longitudinales de los dientes para aprovechar la carne y otros tejidos blandos adheridos que no han podido ser retirados anteriormente.



Estas acciones humanas pueden provocar ciertas modificaciones, tanto principales (acción directa de los dientes sobre la superficie ósea, consiguiendo su objetivo que es la fractura directa, o no), como secundarias (modificaciones no intencionadas, que aparecen de forma accidental al realizar la acción directa). Los resultados de dichas modificaciones son las siguientes alteraciones:

Muesca

Es una pérdida ósea en el borde de fractura que origina en la pared interna un negativo oblicuo de tendencia cóncava. Si se remonta obtendríamos la horadación original.



Horadación

Perforación completa del hueso que se produce sobre las zonas óseas de mayor densidad. Normalmente no se conserva, pues el hueso tiende a colapsarse y obtendríamos varias muescas.



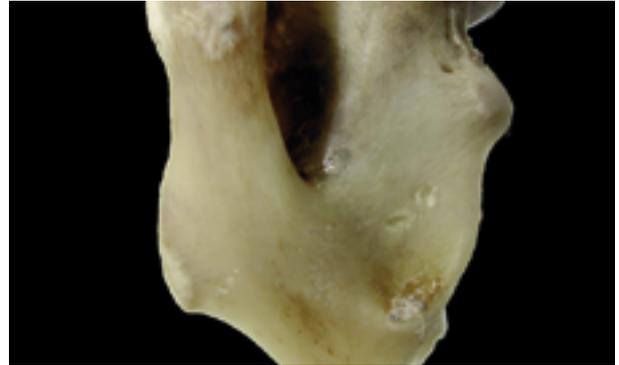
Hundimiento

Es la perforación de la pared ósea con un desplazamiento hacia el interior del tejido más cortical, que se produce en zonas de baja densidad o de hueso esponjoso. Las microfisuras provocan que la superficie ósea se separe poco a poco originando superficies similares a las características del *peeling* (como la foto).



Punción

Son perforaciones superficiales del hueso que no traspasan el tejido cortical del mismo, causadas por el impacto de las cúspides dentales.



Arrastre

Alteraciones superficiales de la cortical ósea de disposición variable producidas al arrastrar los dientes. Su origen puede deberse tanto a la fractura, si al morder los molares y premolares se deslizan sobre la cortical, como a la limpieza del hueso normalmente con los incisivos.

TERMOALTERACIONES

En la actualidad se ha superado ya la creencia que relacionaba sistemáticamente la existencia de termoalteraciones con la acción de grupos humanos. Tras el desarrollo de una gran cantidad de trabajos experimentales, todos ellos dedicados a comprobar el origen antrópico de las marcas de fuego sobre huesos arqueológicos, se ha evidenciado no sólo variaciones en la coloración de la superficie ósea, sino también otro tipo de cambios físicos macro y/o microscópicos: morfología, estructura, tamaño (Fernández-Jalvo, Perales 1990; Nicholson, 1993; *Stiner et al.* 1995). Estos cambios pueden deberse tanto a procesos de predeposicionales como postdeposicionales: según la práctica culinaria seguida, su empleo como combustible, su vertido en estructuras de hogar, o la acción del sedimento en el cual están enterrados.

Según una experimentación sobre huesos de conejo (Fernández Peris *et al.* 2007), la existencia de quemaduras localiza-

das puede estar revelando prácticas culinarias humanas y por tanto actividades culturales, con presencia de zonas termoalteradas bien delimitadas en los extremos de los miembros o de las superficies de fractura, atestiguando una cocción en contacto directo con el fuego o las brasas. Así, las termoalteraciones relacionadas con procesos de cocción de los paquetes de carne, se sitúan sobre las zonas marginales de los miembros o sobre las superficies fracturadas que se muestran más expuestas al efecto del fuego, de las brasas o del calor transmitido por las piedras en el interior del hogar; la cantidad de carne en torno al hueso protege a éste del cambio de coloración (Lloveras *et al.* 2009; Sanchis 2010).

Estas consideraciones han hecho que tomemos ciertas anotaciones en cuanto a la coloración y a la localización de las posibles marcas de fuego; siempre teniendo en cuenta que no vamos a llevar a cabo por ahora ningún análisis micromorfológico de los restos.

ALTERACIONES NO ANTRÓPICAS

OTROS PREDADORES

La acción de otros animales también juega un papel relevante en las alteraciones sobre los restos óseos, siendo necesaria su diferenciación con respecto a las antrópicas, para no caracterizar erróneamente la muestra arqueológica (Pérez Ripoll, Morales 2008; Lloveras *et al.* 2008). Las principales modificaciones efectuadas por carnívoros son (Binford 1981; Lyman 1994):

Mordeduras (*chewing*)

Se produce cuando el diente del animal

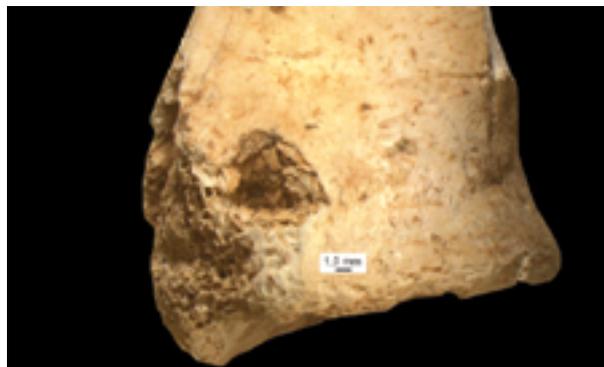
penetra la cortical del hueso, dejando pequeños escalones en sus extremos al roer y morder parte del hueso.

Punciones (*pitting*)

Marcas que indican una mordedura continua, pero que no llegan a perforar ni romper el hueso; normalmente por tratarse de huesos lo bastante densos y resistentes como para aguantar la acción repetida.

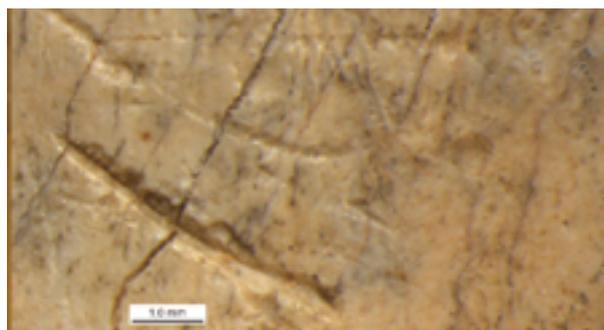
Horadaciones (*punctures*)

Improntas de perforaciones que quedan en el hueso tras la presión de dientes. La profundidad de la marca depende del tamaño del diente y la presión ejercida.



Arrastres (*scoring*)

Alteración producida por la acción de arrastre de los dientes contra el hueso. Normalmente se trata de líneas paralelas y transversales al eje longitudinal del hueso (en el caso de las diáfisis de huesos largos).



Surcos agujereados (*furrowing*)

Resultado de mordeduras extremas que producen la desaparición casi completa de zonas importantes de tejido esponjoso (epífisis).

ALTERACIONES DIAGENÉTICAS

Aunque existe un gran número de posibles agentes causantes de alteraciones pre y postdeposicionales, en este apartado se verán únicamente las presentes por el momento en la muestra analizada.

Meteorización (*weathering*)

Son procesos consecuencia de la exposición de los restos en la superficie, donde factores meteorológicos/climáticos como el sol, el viento o la lluvia, junto con la variación de la temperatura y la humedad, pueden producir modificaciones superficiales en el material (grietas, descamación). En caso extremo es posible llegar a la destrucción de su estructura ósea y por lo tanto a su desaparición (Behrensmeyer 1978; Andrews 1990; Fisher 1995). Diversos factores influyen en la intensidad de este proceso: características del elemento esquelético, taxón, microambiente, tiempo desde la muerte del ejemplar o el tiempo de exposición (Lyman 1994).

Pisoteo (*trampling*)

Entendido como el pisoteo producido por humanos y animales que modifica su localización espacial, cambiando su posición de depósito primario. Este proceso puede originar daños sobre el material enterrado, fragmentándolo o alterando su superficie (Lyman 1994;

Olsen, Shipman 1988). Dichas modificaciones no siempre son las mismas, pues en el proceso intervienen factores como las características del sedimento, la morfología de los restos, la profundidad a la que se encuentren, y la intensidad con la que se produzca el pisoteo.

Vermiculación (*root marks*)

La acción de las raíces de las plantas puede causar alteraciones en la superficie de los huesos, incluso la destrucción total del resto. Las modificaciones se presentan en forma de líneas múltiples y sinuosas de sección en U, observables a nivel macroscópico; su coloración puede confundirse con la de la superficie ósea, ser más clara o más oscura (Lyman 1994).

Concreción y manganeso

Por último, no debemos descartar el efecto que pueda ejercer sobre los restos aquellas actividades que se llevan a cabo desde la extracción del mismo del sedimento durante la excavación, hasta su análisis final en el laboratorio, pasando por su cribado, limpieza, transporte o almacenaje. Acciones en un principio controladas, pero que pueden tener consecuencias no previstas.

IA METO- DOLOGIA.



TRABAJO DE CAMPO

El primer paso es obtener muestras arqueológicas para su análisis, lo cual se consigue tras una campaña de excavación. En este caso, la capa y cuadro (cuadro C15, capa 16) que nos concierne se excavó durante la campaña de Septiembre de 2007; pertenece al sector A (10 m²) (imagen 06).

PROCESO DE EXCAVACIÓN

La superficie de excavación se divide en cuadros de 1 m², subdivididos a su vez en 16 subcuadros de 25 m², siendo éstos la unidad mínima de trabajo; y en los cuales se avanza 5 cm de profundidad por capa. Se debe de tener en cuenta que todas estas unidades son mecanismos artificiales, establecidos con el fin de controlar con mayor exactitud tanto la

distribución de los materiales existentes en un mismo nivel ocupacional, como su asignación a una unidad cronológica concreta.

En el trabajo dentro de la cueva, se emplean punzones y pinceles pequeños para extraer el sedimento y los restos que contiene, intentando dejar el material relevante en el lugar encontrado para su correcta anotación. Durante esta fase, el sedimento de cada subcuadro se separa en un cubo para su posterior cribado; a dicha unidad de excavación se le asigna una bolsa, donde posteriormente se guardan los restos arqueológicos, sean líticos, óseos o de colorante.

Del material encontrado, únicamente aquellos que cumplen ciertas premisas se les asignan fichas de registro, con sus números correspondientes y sus coordenadas espaciales. En cuanto al material lítico, se sitúan los restos identificables que tienen una longitud mayor de 2 cm; de la industria ósea todos los vestigios; y de la malacofauna, sólo la marina. En el caso de los huesos de animales terrestres sólo se tienen en cuenta aquellos que no pertenecen a lepóridos (conejos o liebres), ya que normalmente estos últimos aparecen representados por una cantidad ingente de restos y sería imposible acotarlos todos; por tanto únicamente se consideran los que miden más de 3 cm de longitud, o los que corresponden a partes identificables del esqueleto, a saber dientes, articulaciones, tanto enteros como fragmentados, y por supuesto los huesos completos, aunque tengan una medida inferior a la indicada de 3 cm (ejemplo: sesamoideos, falanges).

Cada uno de los cubos correspondientes a un subcuadro, se pasa por una criba de agua (imagen 07) con el objetivo de perder el

menor número posible de materiales por pequeños que sean. La criba está compuesta de una malla de 2 mm de luz, debajo de la cual se encuentra un tamizador de 3 mm de luz, por si en algún momento se rompiera dicha malla y los restos la traspasaran. El recipiente se llena de agua, mediante su conexión a una manguera, y tras verter el sedimento con cuidado sobre la malla, se deja que corra el agua para que mueva el sedimento y floten los carbones, los cuales salen al exterior a través de un caño que los conduce junto con el agua hacia otra criba de menor tamaño situada a un nivel inferior. Sobre dicho tamizador se ha colocado con anterioridad una malla muy fina, sobre la cual caerán los carbones y se quedarán recogidos.



De esta forma, hemos superado la primera fase, tras la cual pasamos a centrarnos en los demás restos. Una vez el sedimento ha desaparecido por las rendijas de la malla gracias a la acción del agua, se detiene ésta y se revisan los materiales resultantes por si se visualiza a primera vista alguno de gran relevancia, siendo éste separado junto a los demás en la bolsa del subcuadro. En caso contrario, se retira la

malla, sujeta con pinzas, de la criba y se ata, dejándola, junto con la de los carbones, secar al sol. Es importante recordar, que cada una de las mallas, al igual que cada cubo y bolsa debe incorporar siempre una etiqueta con la indicación de: campaña, cuadro, capa, subcuadro y fecha (por este orden); así siempre están registradas en caso de que se produzcan posibles extravíos en su almacenaje.

EN EL LABORATORIO

Una vez terminado el día de campo, todo el material es trasladado hasta la sala de laboratorio, donde se lleva a cabo el tratamiento del material. Por un lado, se dejan secar los carbones a la sombra, para poder reutilizar las mallas; una



vez se haya eliminado la humedad, se recogen y se guardan en bolsas cerradas para su almacenaje hasta que los materiales sean estudiados. El mismo proceso se sigue en el caso de los sedimentos cribados con agua, los cuales una vez secos son analizados individualmente, extrayendo de ellos los restos identificables separados según cada tipo de material: lítico, colorante, malacofauna, ictiofauna, y el resto de la fauna.

Por otro lado, los restos seleccionados durante la excavación dentro de la cueva todavía contienen gran cantidad de sedimento, por lo que han de ser lavados empleando para ello una palangana llena de agua y un cepillo de dientes de púas no muy duras, con el que limpiar los materiales cuya suciedad no puede eliminarse con los dedos; pero siempre con cuidado de no dejar marcas ni de producir fracturas, ni tampoco de mezclar el material numerado con el que no lo está. Tras su limpieza se dejarán secar (imagen 08), y posteriormente se recogerán separando cada material al igual que se ha hecho en el caso de las tierras.

La separación se realiza primero por subcuadros, luego por cuadros y por último por capas. Puede parecer una división que incluye demasiados subgrupos, pero al cabo de un tiempo, a la hora de estudiar el material es mucho más cómodo y práctico. Dicha agrupación debe incluir tanto los materiales seleccionados en la excavación como aquellos obtenidos tras el análisis de las tierras cribadas.

Así finaliza el proceso de obtención y tratamiento de los restos arqueológicos, esperando a que cada especialista los estudie en profundidad. Llegados a este punto, nos centraremos en el material faunístico y en los siguientes pasos que sigue su análisis.

REGISTRO: BASE DE DATOS

Todos y cada uno de los restos son registrados en una base de datos creada a partir del programa de *FileMaker*, con campos específicos para su clasificación taxonómica

y anatómica y para su análisis tafonómico. La organización de la presentación principal en la base de datos, se ha basado en las partes que componen el proceso metodológico de un análisis arqueozoológico.

En primer lugar, en la parte superior (imagen 09) se puede ver la información general referente a la excavación, es decir: número de inventario, año, yacimiento, capa, cuadro, subcuadro, coordenadas, estado, orientación y material.

El siguiente paso consta de la clasificación taxonómica (imagen 09), con la posibilidad de diferentes niveles de identificación desde el orden a la especie, incluyendo también la tipología de restos indeterminados. Junto a este grupo, a su derecha se emplazan las opciones que hacen referencia a la clasificación anatómica, tanto las tradicionales de tipo de hueso y parte del mismo, como los nuevos campos que después se explicarán en detalle.

Dentro de este grupo también se ha incluido la información acerca del sexo, edad y medidas generales de los fragmentos.

Por último se encuentra el campo del estudio tafonómico, dividido en este caso en tres partes: la definición de las fracturas, su origen, características y morfotipos; la determinación de marcas antrópicas, tanto de útiles líticos como dentales; y por último las alteraciones naturales de otros predadores, del fuego y las marcas diagenéticas o postdeposicionales.

Todos estos grupos pertenecen a la presentación principal denominada “Base de datos Restos Zooarqueológicos”. Sin embargo, no es la única, se han creado otras diferentes para introducir los detalles de ciertos apartados, a saber:

Marcas antrópicas

Definición de tipo de marca lítica, su dirección, localización, intensidad y función; tipo de fractura antrópica y localización; y tipo de marca dental y su localización.

imagen 09.

Mandíbulas y maxilares con dientes

Identificación del diente, su localización superior o inferior y sus medidas.

Imágenes

Posibilidad de incorporar cuatro imágenes del hueso en general o de detalle.

En cuanto a su funcionamiento, los restos que han sido coordinados durante la excavación ya poseen un número de registro determinado y por lo tanto una ficha en la base de datos. En cambio, aquellos que no o que han sido recuperados durante los procesos de criba y/o separación de tierras no tienen ningún número adscrito, se les otorga uno a medida que son estudiados. A cada resto, determinable o no, se le asigna un número corrido desde el último que exista en su capa y se le introduce con dicho número en la base de datos, por lo tanto con una ficha individualizada. Es importante realizar todo este proceso, pues a la hora de extraer información son tan relevantes los materiales indeterminados como aquellos de los que conocemos su adscripción.

CLASIFICACIÓN

Todos los restos, entendiéndolo por ello cualquier fragmento o hueso completo que encontramos, son primero separados en dos grandes grupos: determinables o indeterminables en cuanto a su adscripción taxonómica y anatómica. A continuación se explican por separado, pues el tratamiento que se les otorga es diferente en cada uno.

RESTOS INDETERMINADOS

Se trata del material óseo que no posee ningún rasgo que permita su identificación precisa, normalmente a causa de su alta fragmentación o alteración. De estos restos se extrae una información referente a su composición, tamaño y alteración térmica. Esta metodología se ha seguido para el estudio de la fauna de talla grande o media, no en el caso de los lagomorfos, dada la gran cantidad de restos. Por su parte los fragmentos indeterminados de lagomorfos se han contabilizado y separado los fragmentos de dientes de los del resto del esqueleto.

En primer lugar en cuanto a su morfología y composición se pueden clasificar en tres tipos de huesos: huesos largos, esponjosos y huesos planos. En segundo lugar se tiene en cuenta el tamaño conservado de cada uno con el fin de analizar el grado de fragmentación del conjunto arqueológico. Se han creado cuatro grupos a intervalos de 1 cm (0-1, 1-2, 2-3, 3-4), y un quinto que incluye los restos superiores a 4 cm.

Para finalizar, se registran también las alteraciones térmicas que puedan presentar por colores, es decir, según el tiempo y temperatura a la que hayan estado sometidos, y sus intervalos: marrón (M), marrón-negro (M/N), negro (N), negro/blanco (N/B), gris (G) y blanco (B). Además, si presentan alguna característica muy llamativa como marcas antrópicas o de otros animales, relevantes por su buena definición, éstas también son anotadas.

RESTOS DETERMINADOS

Son aquellos que pueden ser relacionados con un taxón o un hueso determinado, o ambas cosas.

TAXONOMÍA

Los huesos pasan por varios niveles de clasificación, a saber por orden de concreción: orden, familia, subfamilia, género y especie. Puede darse el caso de definir un hueso con un único nivel como por ejemplo *Artiodactyla*, o con todos: *Artiodactyla*, *Cervidae*, *Cervinae*, *Cervus*, *elaphus*. Aquellos en los cuales se puede determinar anatómicamente, pero no al animal al que corresponden son clasificados en tres grupos según el tamaño: talla grande, talla media y talla pequeña, para poder hacer una relación posterior con las especies existentes en el yacimiento.

ANATOMÍA

Se lleva a cabo una primera clasificación según cinco grupos anatómicos: craneal, miembro anterior, axial, miembro posterior y extremidades; cada uno de los cuales engloba una serie de huesos. En segundo lugar la clasificación pasa por determinar el elemento anatómico que tenemos delante.

En un tercer apartado, se identifica la parte del hueso a la que corresponde (si se trata de un fragmento) y su lateralidad. En este campo de la base de datos, se escribe con palabras las características de dicho resto, como por ejemplo: tibia, fragmento, parte proximal + fragmento diáfisis >1/2.

MORFOLOGÍA

Como forma alternativa a la metodología tradicional, hemos puesto en práctica algunos apartados basados en códigos numéricos que puedan simplificar las descripciones demasiado elaboradas que se realizan, estableciendo así las características del resto de forma más universal y genérica para todos los tipos de hueso. El campo de tipo de hueso y su lateralidad quedan fijos en la metodología propuesta, pues no todos los animales poseen los mismos huesos y hay pequeñas variaciones que dificultan bastante su determinación mediante numeración, siendo ésta demasiado extensa. Los nuevos campos a completar son los siguientes y han sido incluidos en láminas-resumen elaborada entre el Dr. M. Pérez Ripoll, el Dr. A. Sanchis, el Ldo. J. V. Morales y yo misma, mediante dibujos propios y basados en el atlas de referencia de Barone (1976).

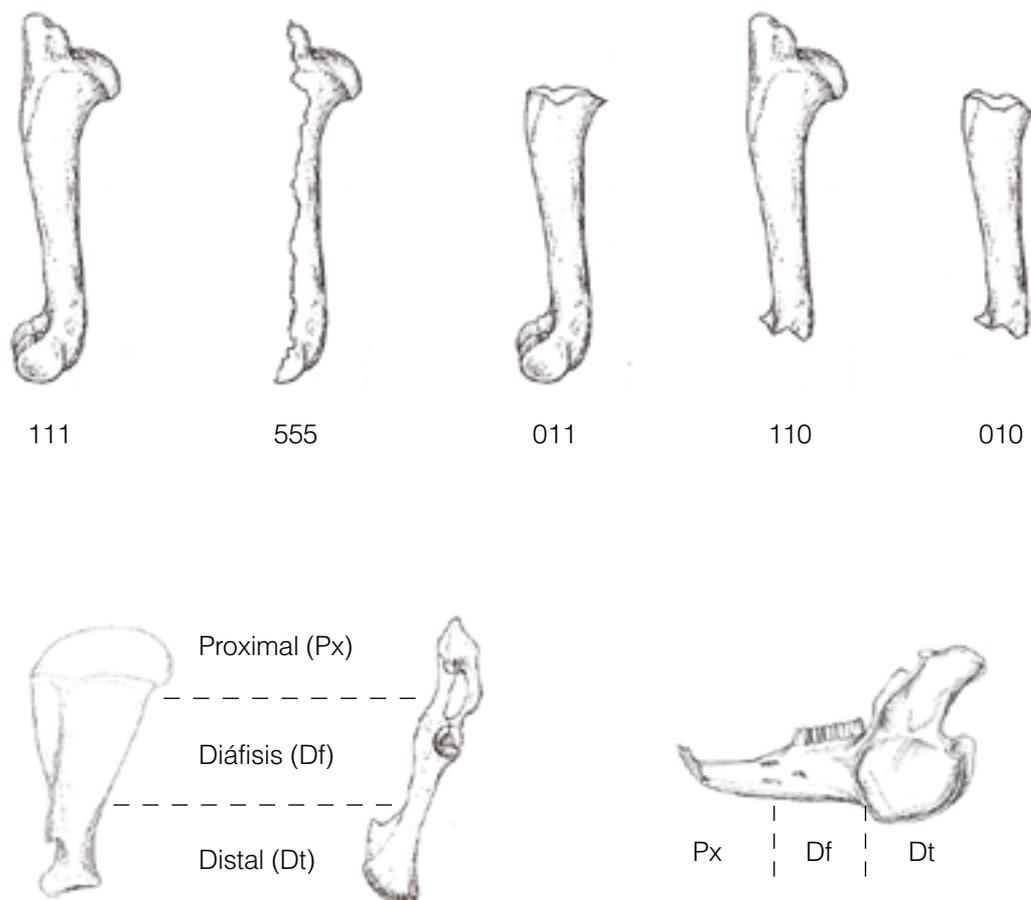


imagen 10.

Fragmento del hueso

Define qué parte del hueso ha sido conservada y en qué estado mediante la combinación de 3 dígitos. El primero hace referencia a la parte proximal, el segundo a la diáfisis, y el tercero a la parte distal. Cada uno puede ser tres números diferentes según la cantidad que se haya conservado, siendo 1 cuando está completo, 5 fragmentado y 0 no está presente (imagen 10). Por ejemplo: si tenemos un fémur con la parte proximal entera y la diáfisis fragmentada, el resultado corresponde a 150. En resumen, este nuevo código viene a sustituir el apartado de “Parte del hueso” y “Completo/Fragmentado”.

Durante el análisis de los restos nos dimos cuenta que algunos de ellos no mostraban la morfología de los huesos largos, como en el caso de la escápula, la pelvis o la mandíbula; ya que ni poseen epífisis proximal o distal (menos la escápula) ni diáfisis.

Esto sucede sobre todo en restos de lagomorfos, en los cuales es más probable por ejemplo, que aparezca una mandíbula casi entera. Con el objetivo de resolver dicho problema se propuso definir para cada uno de ellos lo que correspondería a su parte proximal y distal y a la diáfisis, como muestra la ilustración (imagen 10).

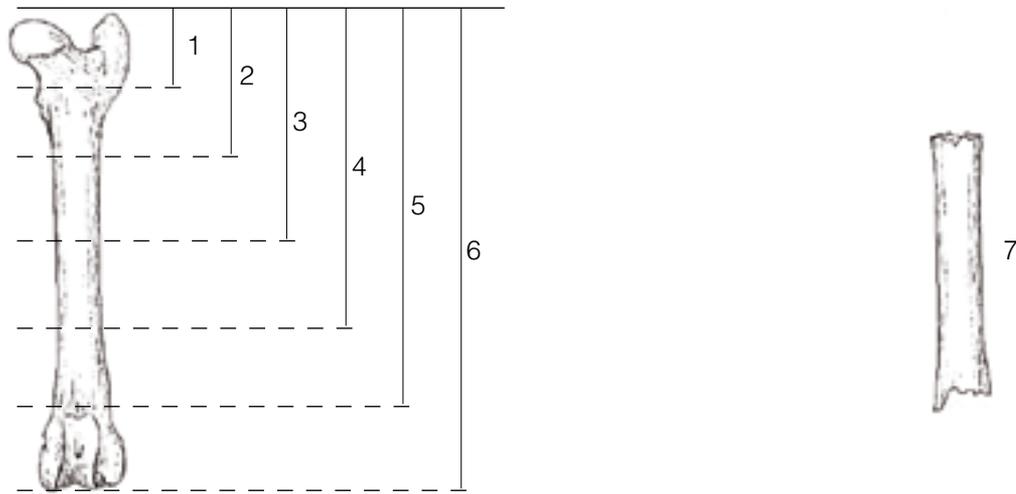


imagen 11.

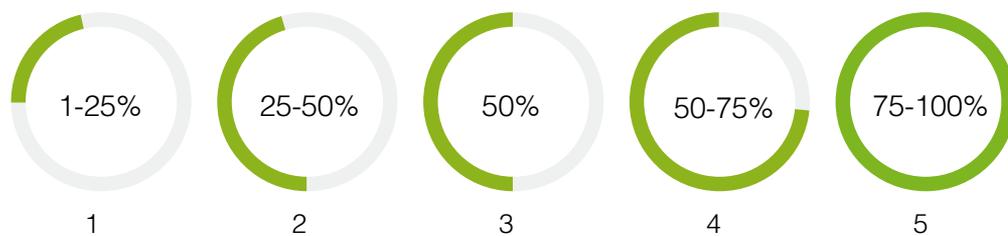


imagen 12.

Longitud morfológica

Indica qué cantidad de hueso se conserva en términos de tamaño, independientemente de si la parte es proximal o distal. Esta indicación completa la anterior, pues no es lo mismo conservar dicho fémur con una diáfisis de 1 cm que de 5 cm. En este caso el código es un único número que va desde el 1 hasta el 7, eligiendo del 1 al 6 según la longitud del resto (imagen 11), y el 7 si simplemente tenemos un fragmento de diáfisis o parte central sin extremos.

En este apartado, el mayor problema lo plantea la mandíbula y se decide asignar también un número a cada una de las posibles partes:

Mandíbula.

- 1= Diastema
- 2= Diastema + fragmento 1ª cavidad alveolar
- 3= Diastema + ½ cavidad alveolar
- 4= Diastema + cavidad alveolar
- 5= Diastema + c. alveolar + parte del ramus
- 6= Fragmento del ramus

Circunferencia de hueso largo

Determina el porcentaje de la circunferencia de la diáfisis que se conserva. Se ha distinguido entre 5 posibilidades (imagen 12): 1 (<25%), 2 (25-50%), 3 (50%), 4 (>50%), 5 (100%).

BIOMETRÍA

Las medidas tomadas han sido las básicas. En el caso de los huesos completos se ha medido la longitud de éstos, ya sea de lagomorfos como del resto de la fauna. Si se trata de fragmentos de huesos largos de meso y macrofauna, se mide la longitud conservada en todos y el espesor máximo de la pared de la diáfisis, anotaciones que servirán después para poder realizar una aproximación a la talla y por lo tanto a ciertas especies, así como una posibilidad de conocer el grado de fragmentación de la muestra. En el caso de las epífisis, se toma su anchura y su longitud, o alguna de las dos en el caso de fragmentos. De esta forma se pueden establecer diferencias de tamaño en relación al dimorfismo sexual de cada taxón.

De los dientes de fauna media y grande se han registrado la longitud (diámetro mesiodistal) y la anchura (diámetro vestibulo-lingual) oclusal en los casos que ha sido posible, para poder obtener la máxima información acerca de la edad de los individuos.

Sin embargo, aún contando con todos estos objetivos, es importante recalcar por una parte que se trata de una muestra muy reducida como para realizar cálculos que se puedan generalizar; y por otra parte, que ha sido imposible tomar las medidas de cada uno de los restos, como consecuencia de su alto grado de fragmentación. Además, el objetivo principal del trabajo tampoco se centra en establecer un referente osteométrico.

EDAD

La metodología seguida para el cálculo de la edad de los individuos, como ya hemos señalado en la parte de marco teórico, es la

empleada habitualmente: el estado de osificación y fusión de las epífisis y el crecimiento y desgaste de los dientes.

Grupos de edad

Se ha considerado tanto el desgaste y la erupción de los dientes como el grado de osificación de las articulaciones de los huesos (sinóstosis), aunque se ha dado cabida a otro campo más general, en el cual se han diferenciado cinco grupos de edad: neonato, joven, subadulto, adulto y viejo. Este apartado permite clasificar aquellos huesos en los que se observan elementos diagnósticos de edad, pero quedan excluidos de los dos grupos principales, dentición y epífisis.

Fusión de las epífisis

En la base de datos, la determinación del estado de las epífisis ha sido codificada con el fin de facilitar su incorporación a ella, haciendo accesible la información y posibilitando a su vez un tratamiento más sencillo de la misma. El código consta de dos partes, la primera hace referencia a la epífisis proximal y la segunda a la distal; en ambas se puede optar por tres opciones: "1" (fusionado), "0" (no fusionado) y " - " si se trata de un fragmento en el cual no está presente alguna de las articulaciones. A continuación se indican las posibles combinaciones:

- 11 = Hueso entero con extremos fusionados
- 00 = Hueso entero sin extremos fusionados
- 01 = Epífisis proximal sin fusionar y distal fusionada
- 10 = Epífisis proximal fusionada y distal sin fusionar
- 1 = Sin epífisis proximal y distal fusionada
- 1- = Sin epífisis distal y proximal fusionada
- 0 = Sin epífisis proximal y distal sin fusionar
- 0- = Sin epífisis distal y proximal sin fusionar

SEXO

Aunque normalmente resulta complicado otorgar un sexo a los restos conservados, hemos querido tener presente la posibilidad y configurar un campo para ello (macho, hembra o indeterminado).

ESTUDIO TAFONÓMICO

FRACTURAS

A la hora de definir las fracturas, lo primero es diferenciar las antiguas de las que muestran un origen reciente; estas últimas pueden ser consecuencia de acciones durante la excavación, cribado, almacenaje o transporte, y por tanto en la base de datos se identifica que existe una fractura actual pero no se define ningún morfotipo, pues no nos aporta información en relación al procesado del individuo o a los procesos posdeposicionales. Por el contrario, si la fractura es antigua, debemos intentar discernir su origen: seco, fresco, mixto, o en caso de duda “desconocido”.

En aquellas ocasiones en las que las fracturas se identifican con seguridad, se pueden clasificar según su morfología, eligiendo un morfotipo u otro de fractura indirecta.

FRACTURAS INDIRECTAS

Con el objetivo de caracterizar morfológicamente las fracturas de una forma rápida, se han creado una serie de morfotipos codificados que corresponden con tipos concretos de fractura. De este modo, se puede comprobar si existen repeticiones de ciertos morfotipos y establecer patrones de fractura característicos en el yacimiento que pueden

ser comparados con los existentes en otros enclaves del mismo periodo.

Se han agrupado en láminas descriptivas según el tipo de hueso, elaboradas gracias al trabajo conjunto de M. Pérez Ripoll, A. Sanchis, J. V. Morales y yo misma, mediante dibujos propios hechos a mano y escaneados del atlas Barone, y posteriormente pasados al ordenador con *Illustrator* y *Photoshop*.

Dichos morfotipos fueron elaborados en un primer momento para dar cabida a las fracturas presentes en huesos de animales de talla media y grande. Se definieron dos conjuntos principales que hacían referencia a los fragmentos con mayor presencia en este tipo de conjuntos faunísticos: las diáfisis por un lado, y los fragmentos que conservan parte articular en alguno o ambos extremos.

Posteriormente se vio que la que sería una buena forma de agilizar el proceso de descripción de las fracturas en huesos de conejo, dada una ingente cantidad en los yacimientos paleolíticos (Pérez Ripoll 2004). Sin embargo, conforme se analizaban los restos, nos dimos cuenta que los morfotipos creados hasta el momento eran insuficientes para dar respuesta a casos más concretos, es decir, a huesos con morfología distinta a la de los citados, como son: mandíbula, escápula, vértebras y pelvis. Así pues definimos nuevos morfotipos específicos para dichos huesos.

Descripción de códigos

Si se observan las láminas anexas, cada uno de los códigos está compuesto generalmente por dos partes (a excepción de los fragmentos de epífisis y las vértebras que presentan tres):

La primera hace referencia al origen de la fractura y se identifica con números romanos: seca (I), fresca (II), mixta (III) (fresca y seca).

La segunda es el caso concreto de fractura según su morfología. Este aparta-

do se identifica con números latinos entre el 1 y el 6, y hasta tres dígitos dependiendo de los subgrupos. Estos números hacen referencia a características concretas elegidas para cada hueso, que explicaremos con más detalle a continuación.

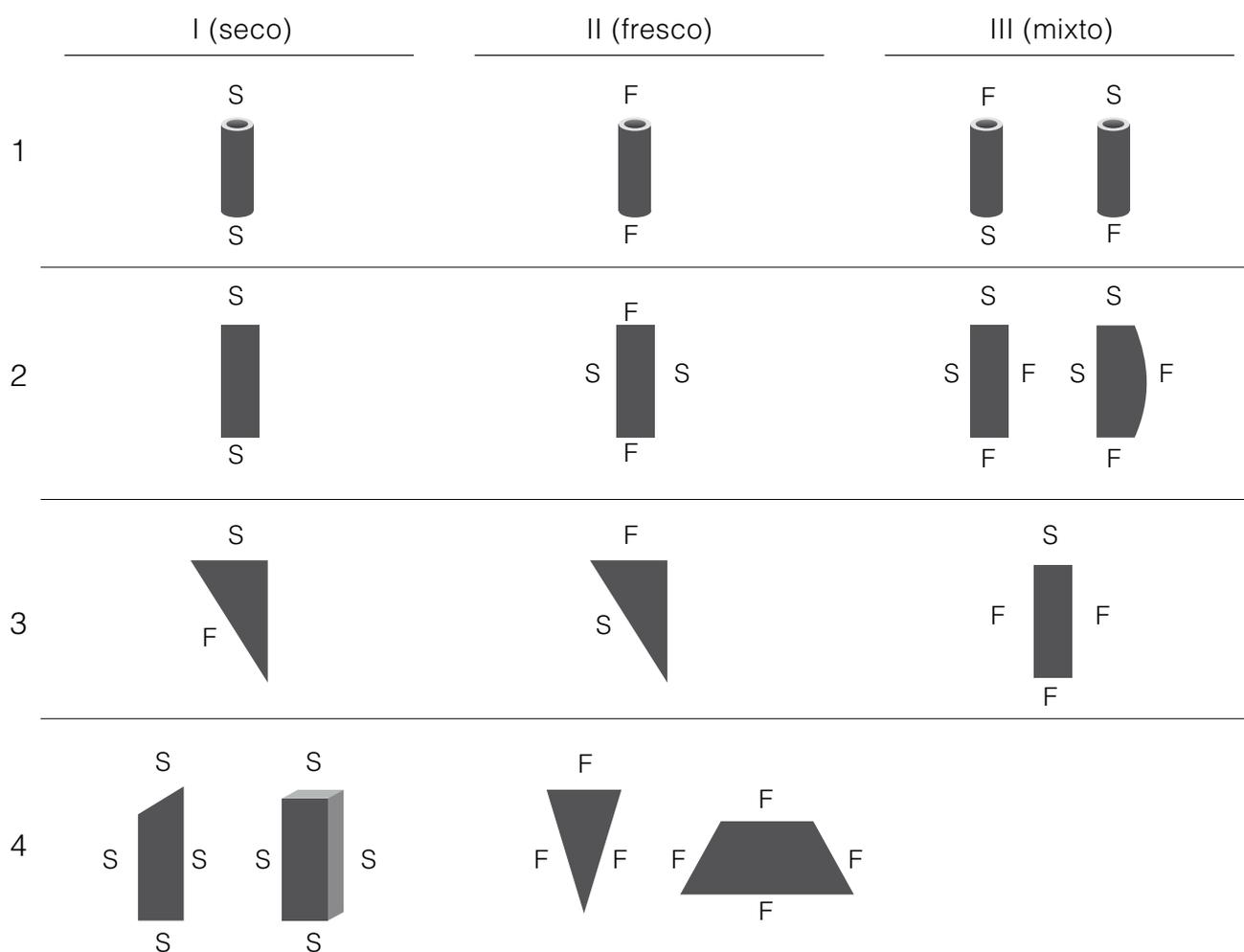


imagen 14.

Morfotipos de diáfisis

Aquí la primera clasificación se realiza según sea el fragmento de diáfisis en seco, fresco o mixto, se ha centrado en las fracturas situadas en el plano transversal (imagen 14).

Por su parte, en la segunda clasificación, el número "1" se emplea para fragmen-

tos cilíndricos, en los que la circunferencia de la diáfisis está completa; en cambio, el resto de la numeración, desde el 2 hasta el 4, serán fragmentos de diferente forma, como indican las representaciones, pero teniendo en común la no conservación completa de la circunferencia de la diáfisis.

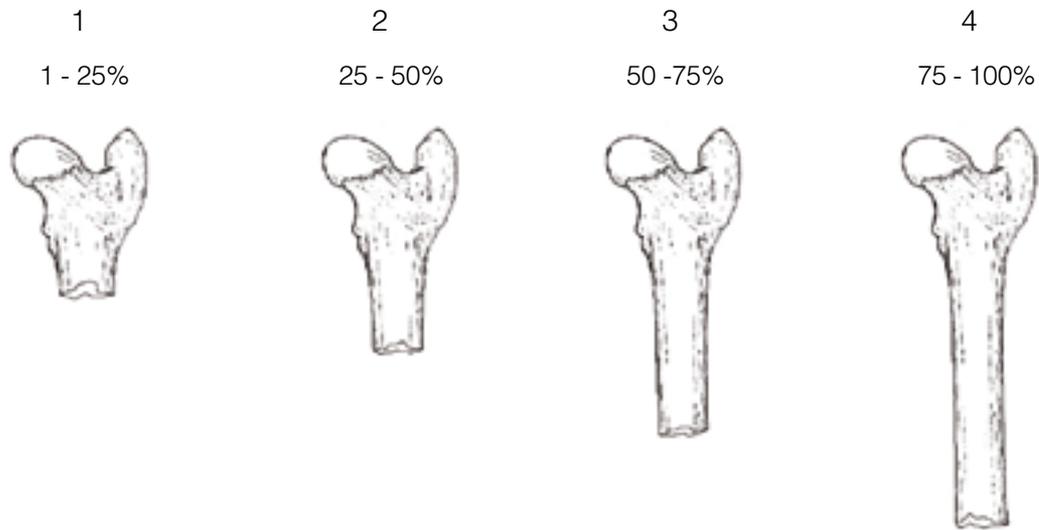
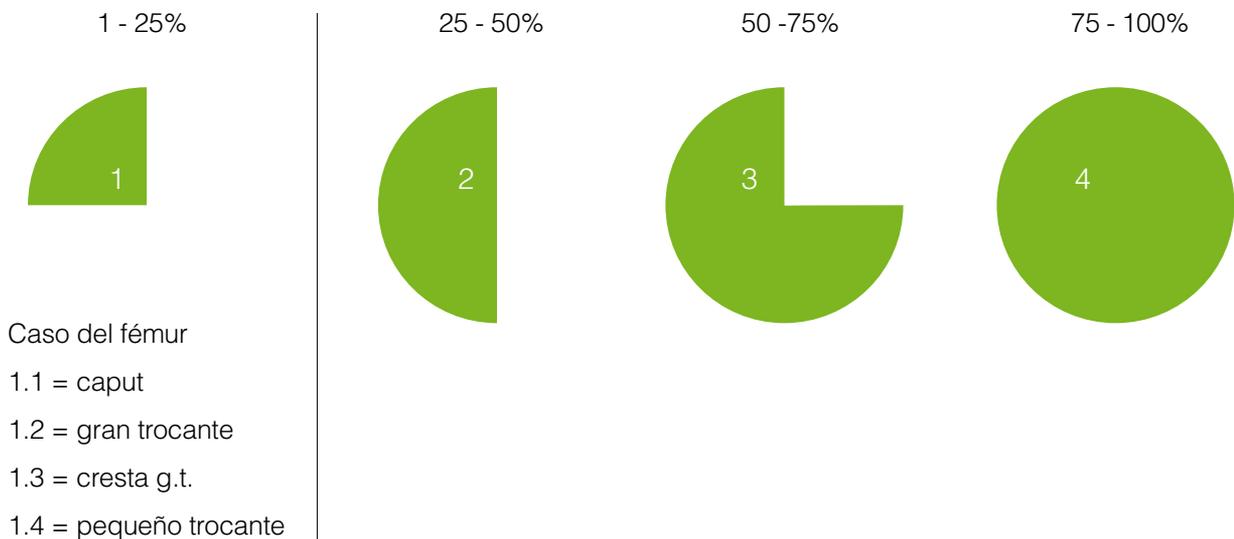
Cantidad de diáfisis**Cantidad de epífisis**

imagen 15.

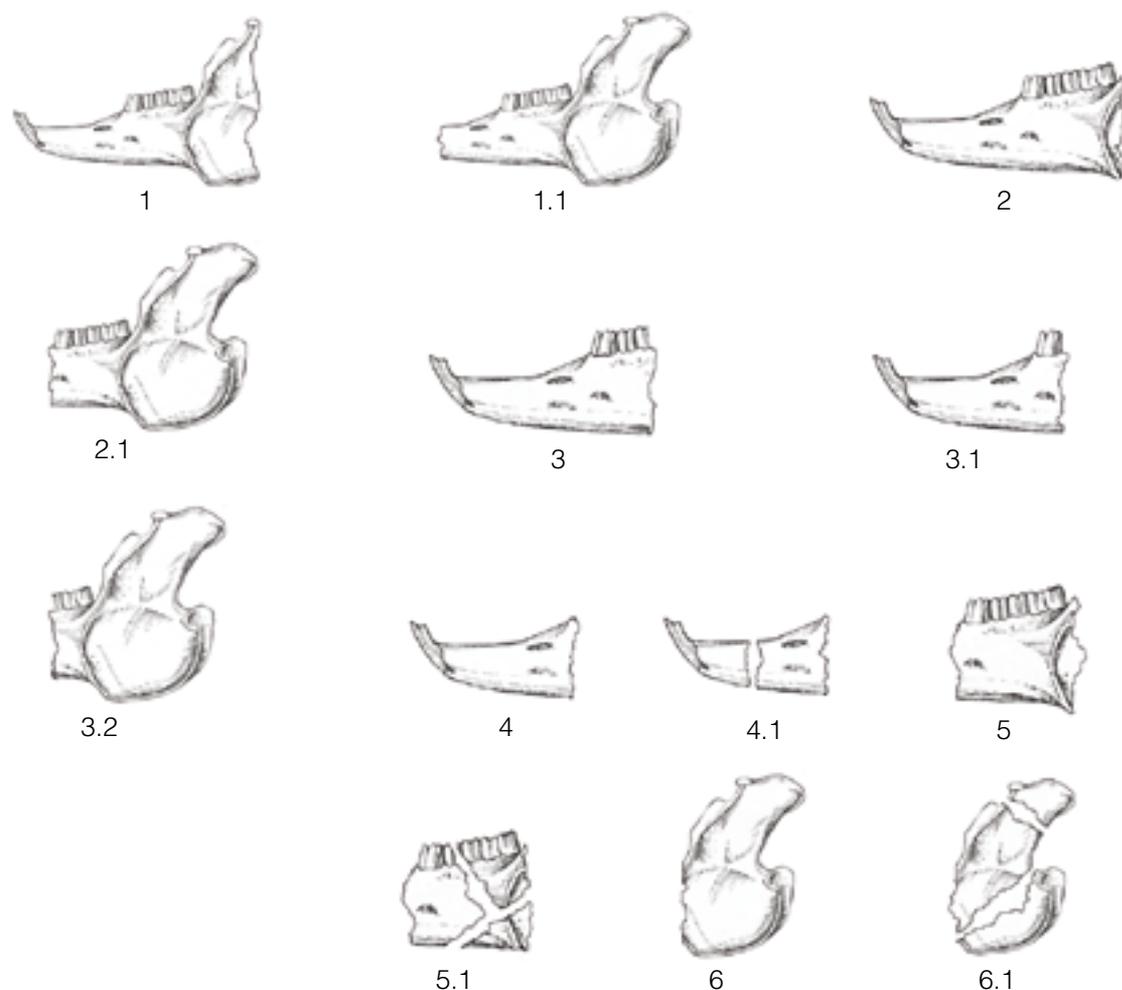
Morfotipos de epífisis

Están compuestos por tres partes. En este caso, al igual que sucederá en el resto, la numeración romana según el tipo de fractura no tiene ninguna especificación salvo la de seca, fresa o mixta (imagen 15).

La segunda parte se centra en la canti-

dad de diáfisis que se conserva según su longitud, siendo: 1= <25%, 2= 25-50%, 3= 50%, 4= 50-75%, 5= 75%-100%.

Y por último se indica la cantidad de epífisis conservada: 1 = hasta el 25%, 2= entre el 25 y el 50%, 3= entre el 50% y el 75%, 4= completa.



- 1) diastema + c. alveolar + fragm. ramus
 1.1) fragm. diastema + c. alveolar + ramus
 2) diastema + c. alveolar
 2.1) ramus + c. alveolar
 3) diastema + 1/2 c. alveolar
 3.1) diastema + 1ª c. alveolar
 3.2) ramus + 1/2 c. alveolar

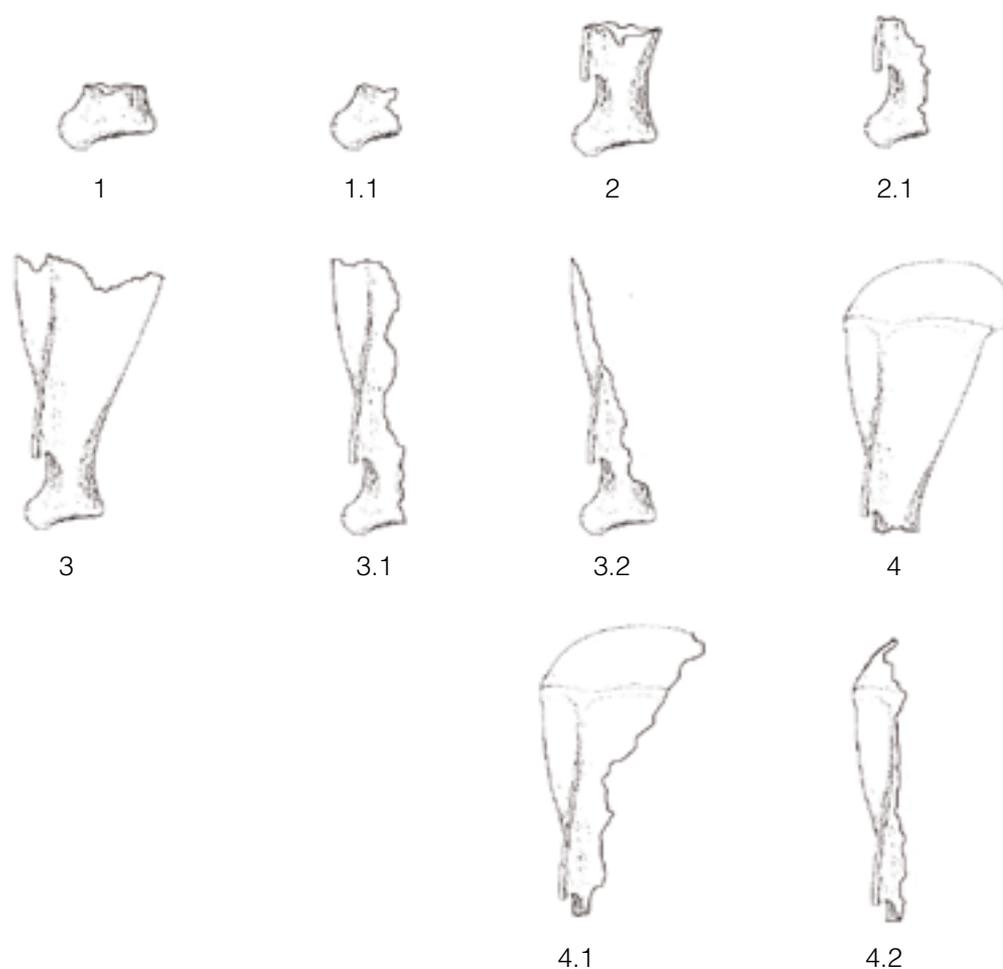
- 4) diastema
 4.1) fragm. diastema
 5) c. alveolar
 5.1) fragm. c. alveolar
 6) ramus
 6.1) fragm. ramus

imagen 16.

Morfotipos de mandíbula

En el caso de la mandíbula, hemos tratado las fracturas desde los extremos (diastema y ramus). Así los dígitos desde el 1 hasta el 3 hacen referencia a la cantidad de mandíbula conservada, colocando el número solo cuando la fractura está en la parte distal, y añadiendo un “1” cuando se encuentra en la parte proximal (imagen 16).

Por otra parte, los números 4, 5 y 6 corresponden a cada una de las partes que componen la mandíbula: diastema, cavidad alveolar y ramus respectivamente. Si se conservan enteros se coloca un número único, pero si sólo encontramos un fragmento, se convierte en un binomio añadiendo siempre “1” (por ejemplo: fragmento de ramus = 6.1).



1) epífisis completa

1.1) fragm. epífisis

2) epífisis + <1/2 cuerpo

2.1) fragm. epífisis + <1/2 cuerpo

3) epífisis + >1/2 cuerpo

3.1) fragm. epífisis + >1/2 cuerpo

3.2) epífisis + borde cuerpo >1/2

4) cuerpo completo

4.1) cualquier fragm. cuerpo

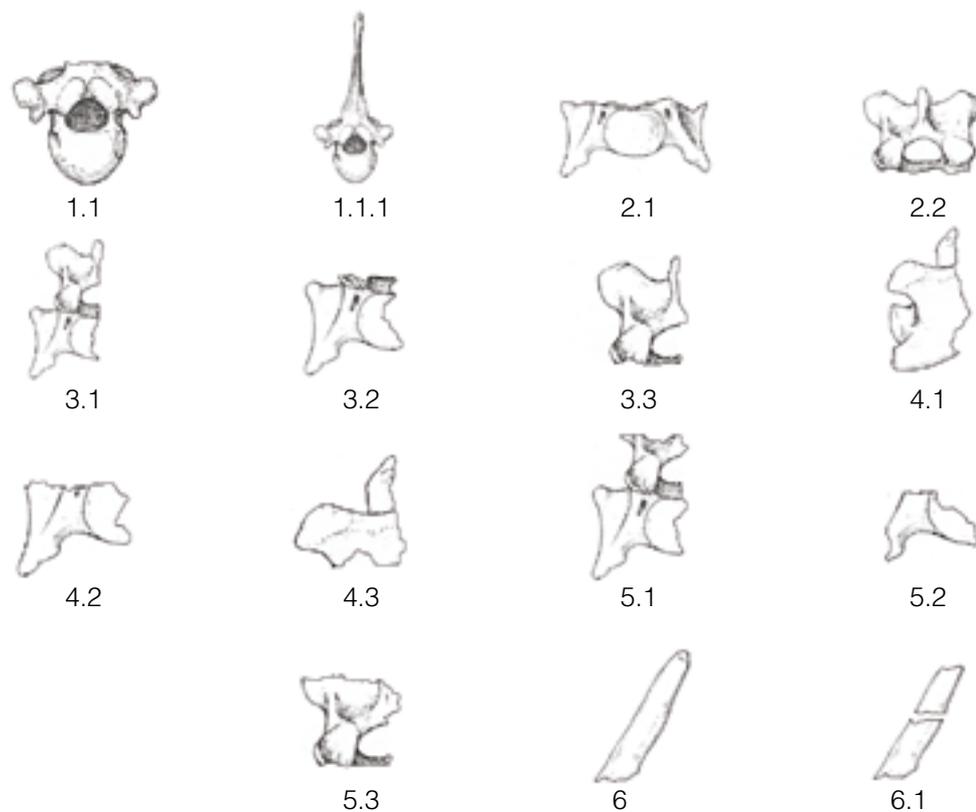
4.2) borde del cuerpo

imagen 17.

Morfotipos de escápula

La escápula se ha dividido en tres partes longitudinales que comprenden siempre su parte articular y una cantidad del resto del hueso (imagen 17), siendo: 1= sólo epífisis, 2= epífisis con fragmento de cuerpo < mitad, 3= epífisis con fragmento de cuerpo >mitad. Un cuarto tipo, "4", considera la posibilidad de conservar únicamente el

cuerpo sin la epífisis. Todos ellos a su vez, están subdivididos dependiendo de si existe o no fractura longitudinal, así pues, cuando aparecen los números del 1 al 4 se indica que sólo hay fractura transversal; mientras que si se les añade un dígito más (por ejemplo, 1.1, 4.2) se señala que existe también una fractura longitudinal, que hace que la epífisis y el cuerpo no estén completos.



- 1.1) completa sin apófisis
- 1.1.1) completa con alguna apófisis
- 2.1) fragm. lateral del cuerpo
- 2.2) fragm. lateral del arco
- 3.1) fragm. sagital
- 3.2) fragm. sagital del cuerpo
- 3.3) fragm. sagital del arco
- 4.1) fragm. transversal
- 4.2) fragm. transversal del cuerpo

- 4.3) fragm. transversal del arco
- 5.1) fragm. sagital/transversal
- 5.2) fragm. sagital/transversal del cuerpo
- 5.3) fragm. sagital/transversal del arco
- 6) apófisis fracturada por un extremo (entera)
- 6.1) apófisis fracturada por ambos extremos

*Cuando lleva una o más apófisis se añade un 1

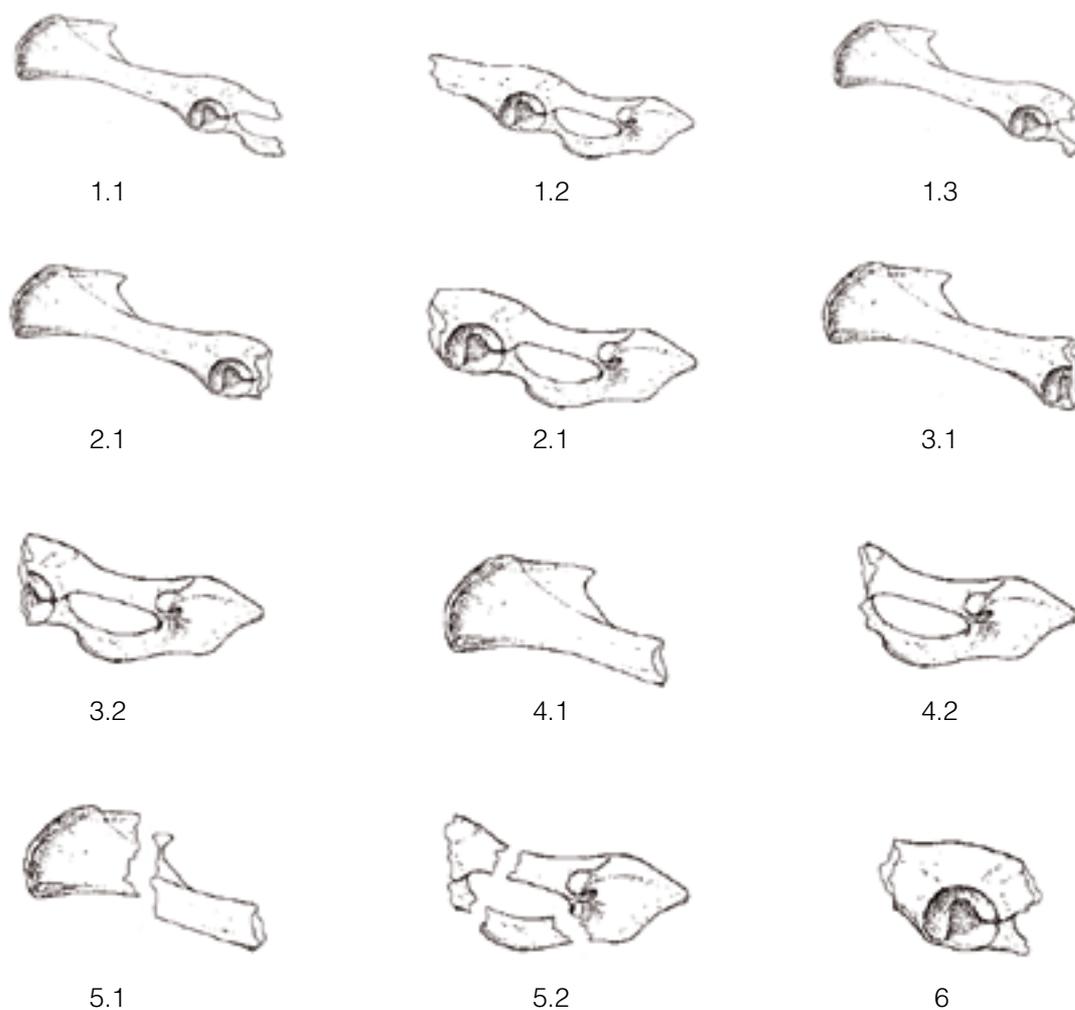
imagen 18.

Morfotipos de vértebras

En el caso de las vértebras las posibilidades de fractura aumentan considerablemente, y por lo tanto las opciones de morfotipos (imagen 18). Todos los casos desde el 1 hasta el 5 están formados por dos dígitos si el resto no conserva ninguna apófisis, en cambio si presenta al menos una, se añade un tercero que siempre será "1". El último grupo no sigue este patrón porque hace referencia sólo a las apófisis, siendo el "6" para

aquellas que estén enteras, y el "6.1" en caso de conservarse un fragmento de la misma.

Dejando aparte el código "1" que identifica aquellas vértebras que aparecen enteras sin apófisis, el resto de casos se han clasificado primero según la dirección de la fractura, sea lateral (2), sagital (3), transversal (4) o sagital/transversal (5); después, el segundo dígito indica qué parte se conserva: el cuerpo y el arco, el cuerpo (2) o únicamente el arco (3).



1.1) Ilium + 1/2 Isquion/pubis

1.2) Isquion/pubis + 1/2 ilium

1.3) ilium + acetabulum + <1/2 isquion

2.1) ilium + acetabulum

2.2) isquion + acetabulum

3.1) ilium + 1/2 acetabulum

3.2) isquion + 1/2 acetabulum

4.1) ilium completo

4.2) isquion completo

5.1) fragmento de ilium

5.2) fragmento de isquion

6) acetabulum

imagen 19.

Morfotipos de pelvis

Se ha seguido el mismo patrón que con la mandíbula, los primeros números se reservan para las fracturas desde los extremos (ilium, isquion), y los últimos para cada uno de los componentes del coxal por separado (imagen 19)

Aunque parece que son muchas las po-

sibilidades existentes entre las que elegir, son tantas como las que han ido surgiendo. Por ello, tras un periodo de prueba, se han recopilado aquellas necesarias para cada hueso, dando como resultado final este compendio, que, por supuesto, siempre está abierto a otros casos gracias a la numeración cardinal que es infinita.

FRACTURAS DIRECTAS

Tras la definición de la morfología de las fracturas indirectas del resto conservado, a veces es posible identificar las fracturas directas, su tipología y localización. En cuanto al primer apartado han quedado indicadas algunas opciones como son: muesca, horadación, hundimiento, pero siempre con la posibilidad de añadir cualquier caso nuevo.

Por otra parte, se ha codificado también su localización, que consta de dos partes (imagen 20): la primera indica si se encuentra en la parte proximal (1), en la diáfisis o parte central (2) y en la parte distal (3); la segunda sitúa la fractura directa en una de las caras de cada hueso: dorsal (incluye craneal), plantar (incluyen palmar y caudal), lateral y medial, siendo “d”, “p”, “l” y “m” sus siglas respectivamente; o mediante combinaciones de éstas cara (dorsal, dorso-lateral, lateral, latero-caudal, caudal, medio-caudal, medial, dorso-medial). Un ejemplo de combinación sería, si tenemos un fragmento de tibia con una fractura directa entre la parte interna y

delantera de una diáfisis derecha elegiríamos: “2dm” (diáfisis dorso-medial).

Sin embargo, en ocasiones en el fragmento conservado no se puede identificar su lateralidad y por lo tanto la cara a la cual pertenece, así que en estos casos se han elegido otras opciones más generales, pero que también ayudan a su localización: proximal (px), distal (dt), superior (11), inferior (33). Por último, hemos observado que existen huesos de morfología diferente en los cuales no es demasiado útil emplear dicho código de números y letras, y hemos optado por una identificación concreta de la parte del cuerpo en la que se encuentra la fractura, como por ejemplo: A (apófisis), R (ramus), I (incisivo), cuerpo o borde (en el caso de la escápula), etc.

ACCIÓN ANTRÓPICA

Se han determinado las alteraciones antrópicas y naturales en todos los restos de macro y mesofauna. Mientras que en los de conejo sólo se han identificado estas marcas

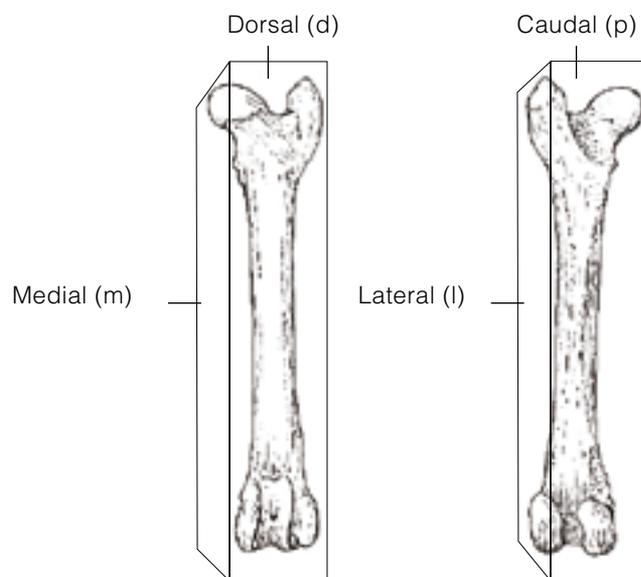


imagen 20.

en tres subcuadros (4, 7 y 8), dada la cantidad de restos y la repetición de las marcas en ellos.

MARCAS LÍTICAS

En la base de datos se han definido seis campos que hacen referencia a las marcas líticas de origen antrópico y son los siguientes:

Tipología

Las opciones giran en torno a incisiones o raspados, con la posibilidad de concretar si se trata de cortos o largos.

Dirección

Se define la dirección de la marca respecto al eje longitudinal del hueso en los huesos largos, y al eje más largo en caso de los huesos irregulares (mandíbula, astrágalo) y planos (costillas). Así se han diferenciado tres posibilidades: longitudinal, transversal y oblicua.

Localización

Se emplea la misma codificación que en el caso de las fracturas directas descritas en la imagen anterior.

Cantidad

Al ser costoso, y para nuestro objetivo no muy valioso, el volver a contabilizar la cantidad exacta de marcas, hemos decidido simplemente distinguir entre simples (aquellas aisladas del resto en cuanto a alguna de las demás variables o por ser las únicas presentes en el hueso), y múltiples (conjunto de marcas de características similares).

Intensidad

Se ha realizado una diferenciación entre leve, media e intensa, según la capacidad de observar las marcas a simple vista o mediante una lupa binocular.

Las marcas leves serían aquellas para las cuales es necesario el uso de instrumenta

óptico. Las de intensidad media se podrían identificar a simple vista una vez localizadas mediante la lupa binocular. Por último, las de graduación intensa son reconocibles sin mayor esfuerzo por el ojo humano.

Función

En los casos más claros se puede indicar la función de las marcas, de forma general: pelar, desarticular, descarnar o filetear, limpiar, etc.

MARCAS DENTALES

A raíz de la gran cantidad de restos de conejo que encontramos en el yacimiento, generalmente de aporte antrópico (Pérez Ripoll 2004), hemos considerado necesaria la creación de un campo referido a las improntas dejadas en los huesos por el consumo humano (mordedura o mordisqueo). Así mismo, cabe la posibilidad que otras especies de mayor tamaño también presenten este tipo de marcas. En este apartado sólo se han creado dos campos: tipología, diferenciando entre arrastre, punción y mordisqueo; y en segundo lugar su localización, que como ya ha ocurrido en las marcas líticas sigue el patrón descrito en el apartado de las fracturas directas.

MARCAS DE FRACTURAS

En los casos en los que hemos sido capaces de identificar las fracturas directas descritas anteriormente, es posible también caracterizar el origen de la muesca, la horadación o el hundimiento por poner algunos ejemplos. Para ello se han habilitado dos campos que siguen los patrones ya vistos: tipología y localización. En cuanto al tipo de fractura, se diferencia entre: percusión, mordedura, flexión y la combinación entre mordedura-flexión muy

dada en huesos de talla pequeña (Pérez Ripoll 2005)

ACCIÓN NATURAL

CARNÍVOROS

Es imprescindible la identificación y clasificación de las alteraciones generadas por otros depredadores que no sean los grupos humanos (Andrews 1990; Binford 1981), de ahí que hayamos creado un campo específico con este objetivo; esto nos facilitará la interpretación posterior del conjunto óseo, su origen antrópico o no, el acceso a los recursos o el tipo de ocupación de la cueva.

El campo principal está reservado para identificar el agente causante de la alteración: aves rapaces nocturnas o diurnas, mamíferos carnívoros, desconocido, etc. Después se recogen diversas posibilidades tipológicas de marcas producidas por carnívoros:

Puncture (horadación)

Pit (punción)

Score (arrastre)

Hole (agujero)

Notche (muesca)

Gnawing (mordedura)

Digest (digestión)

Fract (fractura)

TERMOALTERACIONES

Las alteraciones producidas por la acción del fuego se han recogido en dos campos de forma codificada. En primer lugar mediante una graduación de color: marrón (M), marrón-negro (M/N), negro (N), negro/blanco (N/B), gris (G) y blanco (B); los cuales se ba-

san en la intensidad y el tiempo que el hueso estuvo expuesto al fuego.

El segundo campo registra la extensión de la coloración por la superficie ósea: total, parcial, puntual, en la cara interna y en la cara externa.

DIAGÉNESIS

En este apartado se han considerado las siguientes marcas:

Corrosión química

Erosión mecánica

Vermiculaciones

Concreciones

Tramplig

Meteorización

Manchas de manganeso.

Se ha registrado su presencia y el grado de afectación de la superficie ósea, entre 1 y 5, siendo el 1 una alteración mínima del hueso, mientras que el 5 supone una alteración total del mismo.

ANÁLISIS DE DATOS

Una vez se han registrado todos los restos en *FileMaker* y tomadas todas sus características, la forma más cómoda de tratar los datos es mediante tablas dinámicas y gráficas de las mismas, para lo que hemos empleado el programa Excel.

Con la intención de facilitar el trabajo en dichas tablas y poder establecer siempre un orden esquelético lógico de los huesos, se han establecido abreviaturas tanto de los grupos

CR.

craneal

CRA	Cáneo
MAX	Maxilar
INS	Incisivo
MAN	Mandíbula
DEN	Diente
MAN/DEN	Mandíbula/Diente
ASTA	Asta

AN.

miembro anterior

ESC	Escápula
HUM	Húmero
RAD	Radio
ULN	Ulna
CAR	Carpo
MTC	Metacarpo
MTC II	Metacarpo II
MTC III	Metacarpo III
MTC IV	Metacarpo IV
MTC V	Metacarpo V

AX.

axial

V	Vértebra
V CER	Vértebra Cervical
V LUM	Vértebra Lumbar
V TOR	Vértebra Torácica
V CAU	Vértebra Caudal
SAC	Sacro
COS	Costilla
EST	Esternón

PO.

miembro posterior

PEL	Pelvis
FEM	Fémur
ROT	Rótula
TIB	Tibia
FIB	Fíbula
AST	Astrágalo
CAL	Calcáneo
TAR	Tarso
MTT	Metatarso
MTT II	Metatarso II
MTT III	Metatarso III
MTT IV	Metatarso IV
MTT V	Metatarso V

EX.

extremidades

MET	Metapodio
SES	Sesamoideo
FAL	Falange
FAL I	Falange I
FAL II	Falange II
FAL III	Falange III

anatómicos como de sus elementos, siempre eligiendo las tres primeras letras de cada uno, salvo alguna excepción por comodidad del propio nombre o solapamiento con otro. El resultado es el que se expresa en las tablas de la página anterior.

CUANTIFICACIÓN

A la hora de cuantificar los materiales de la muestra arqueológica se han empleado una serie de unidades métricas, las cuales por si solas plantean serios problemas de fiabilidad en cuanto a su aproximación a la muestra original. Por esta razón decidimos combinar el uso de varios procedimientos de cuantificación para no exagerar la importancia de ciertos taxones o partes anatómicas de los mismos, ni tampoco infravalorarlos. Existe una gran variedad de definiciones y aplicaciones de cada una de las unidades; como no vamos a realizar un repaso a todas ellas, pues se extendería demasiado, indicaremos que nos hemos basado en las definiciones de Lyman (2008) con algunas apreciaciones propias a causa de las características de la muestra y la metodología de registro de datos.

NR (Número de Restos)

Se trata de la unidad mínima de cuantificación, en la cual se tiene en cuenta tanto el número de restos determinados, ya sean huesos completos o fragmentos, como el de indeterminados.

NISP (Nº Identificado de Especímenes)

Unidad que analiza sólo el material determinado (identificado), y entiende por *specimen* cualquier hueso, diente o fragmento de

éstos que haya sido identificado taxonómica y anatómicamente.

NMI (Número Mínimo de Individuos)

Establece el número mínimo de individuos que podemos identificar en la muestra, siendo éste siempre por lo menos inferior o igual al existente en el momento original. Para su cálculo se contabiliza el número de restos por taxón y elemento anatómico, teniendo en cuenta la lateralidad del mismo; así, si la muestra está compuesta por once tibias, siete derechas y cuatro izquierdas, tendremos un NMI de siete, ya que las otras cuatro podrían o no pertenecer a los mismos individuos.

Para matizar la frecuencia de cada elemento también es conveniente tener en cuenta otros factores como la edad, el sexo o el tamaño. De este modo si de las cuatro tibias izquierdas anteriores dos tienen alguna epífisis sin fusionar y pertenecen a un joven, el NMI aumentaría hasta nueve.

En nuestro caso se ha calculado el NMI a partir de los huesos largos y más representados: húmero, radio, ulna, fémur y tibia, además de la mandíbula, teniendo en cuenta la lateralidad y la edad.

NME (Número Mínimo de Elementos)

Según Lyman (1994) es el número de partes esqueléticas o porciones necesarias para contabilizar los restos estudiados. Se emplea para establecer posibles diferencias en cuanto a los comportamientos carniceros y de consumo, siempre y cuando se tenga claro que la frecuencia de cada hueso en el esqueleto no es la misma, pues aunque solo hay 2 húmeros en cada conejo, existen en cambio 16 primeras falanges.

El cálculo se ha llevado a cabo sobre todos los huesos del esqueleto de cada taxón que están presentes en el conjunto arqueológico.

El método consiste en contar el número de elementos teniendo en cuenta no sólo la lateralidad, sino también si se trata de un hueso completo o fragmentado, pues podrían darse superposiciones por ejemplo entre una articulación proximal y otra distal, siendo éstas del mismo hueso e individuo. Por ello el material que pertenece a huesos largos (húmero, radio, ulna, fémur, tibia, fíbula, metápodos, falanges) se ha agrupado, aunque basándonos en los códigos de “fragmento de hueso” descritos en apartados anteriores, únicamente en: proximal completa, proximal fragmentada, y distal completa y distal fragmentada, excluyendo las diáfisis porque es muy complicado saber si los fragmentos pertenecen al mismo hueso o no. En el caso de los fragmentos que tengan parte articular, hemos considerado oportuno realizar una división hipotética de las mismas en cuatro partes, por lo que cada cuatro fragmentos corresponderían a una epífisis completa, dándose la siguiente relación: menos de 4 fragmentos= 1 completo; entre 4-8= 2; entre 8-12= 3; entre 12-16= 4, y así sucesivamente. Es una forma de resolver la gran cantidad de fragmentos presentes, teniendo en cuenta que se trata de una representación del mínimo siempre.

Sin embargo, como ya ocurrió con la definición de los códigos referentes a la longitud de los fragmentos, algunos elementos anatómicos deben de ser tratados por separado (escápula, pelvis, vértebras entre otros), o por lo menos señalar la explicación de ciertos matices necesarios. En el caso de la escápula,

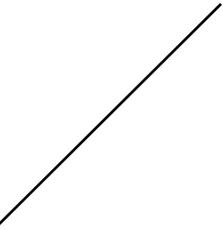
cuando hablamos de parte proximal nos referimos a la zona del cuerpo aunque no tenga zona articular como tal; y por el contrario, la parte distal sí haría referencia a la zona que articula con el húmero.

En la pelvis, la parte relevante sería su cavidad articular, el *acetabulum*, por lo tanto, la organización de los códigos versaría en torno a ella, independientemente de la zona proximal o distal. Solamente se crean dos grupos, uno que acoge a los fragmentos del acetabulum y otro a los completos del mismo. Las vértebras resultan complicadas de clasificar, por lo tanto se ha decidido crear también dos grupos, uno de fragmentadas y otro de completas. Por último, las falanges y las costillas, al no haber definido su lateralidad, se han tratado a semejanza de los huesos largos, pero en un único grupo de lateralidad indeterminada.

MAU (Mínimo de Unidades Animales)

Como era de esperar, el NME tampoco establece un cálculo del todo exacto, ya que como ya hemos señalado la frecuencia de cada hueso en un esqueleto determinado no es la misma. Con el fin de corregir esa variación hemos considerado oportuno emplear el cálculo del MAU y su porcentaje. De esta manera se pueden comparar las cantidades existentes en el yacimiento con la realidad de cada taxón, y conocer si existe una sobrerrepresentación de ciertas partes anatómicas o elementos anatómicos en detrimento de otros.

LOS
RESULT-
TAADOS.





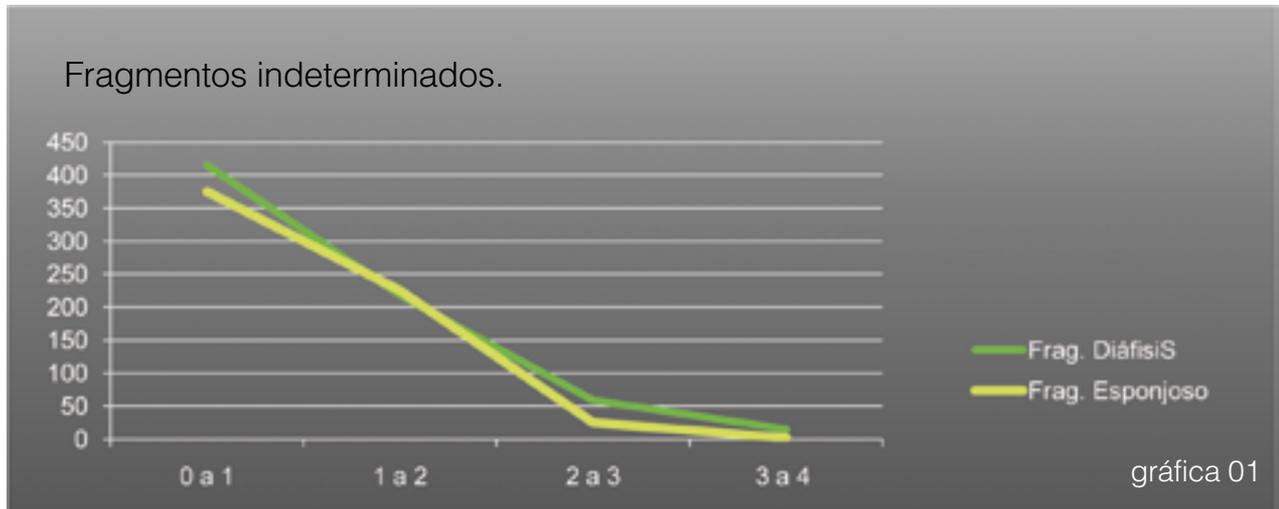
6

RESTOS INDETERMINADOS

Los restos encontrados en el espacio estudiado (1 m²) ascienden a 6836, de los cuales se han podido identificar taxonómica y anatómicamente 1758 (25,7%), mientras que el 74,3% restante ha planteado problemas para el establecimiento de alguno de estos dos campos. Los restos indeterminados más numero-

sos son los pertenecientes a los lagomorfos, dada la cantidad de éstos en el yacimiento y la mayor tasa de fragmentación de sus huesos.

En cuanto a los restos de meso y macrofauna, presentan un alto grado de fragmentación como se puede ver en los intervalos definidos, siendo el de entre 0 y 1 cm el más numeroso con diferencia (gráfica 01). Si los separamos según su morfología, los fragmen-



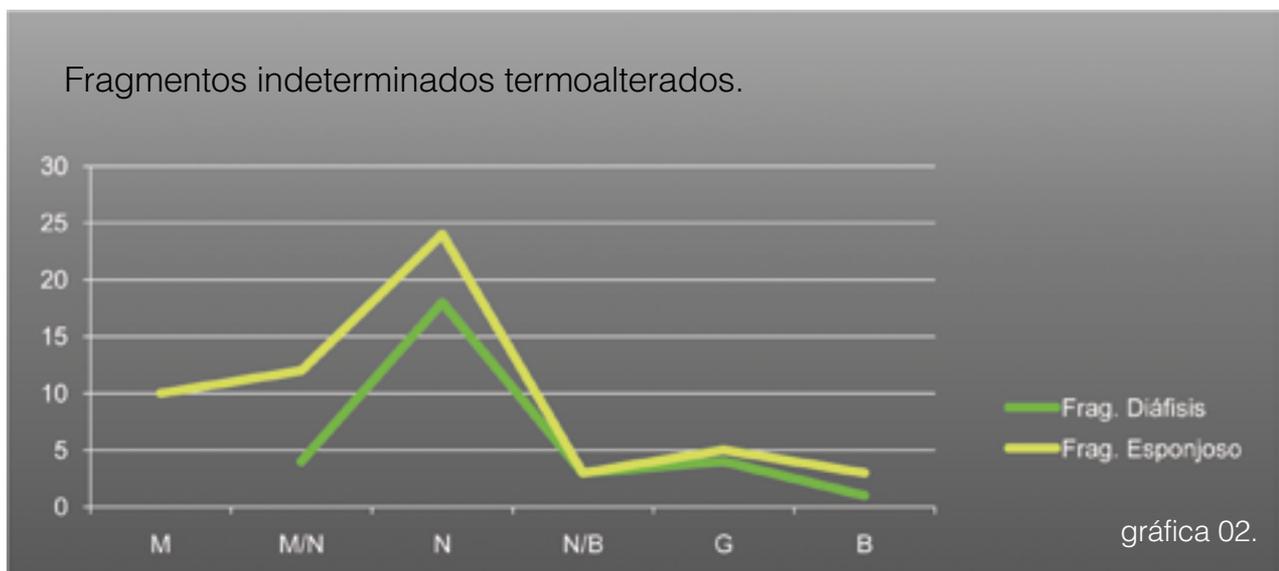
tos más presentes son los de diáfisis, seguidos muy de cerca por los esponjosos. Aquellos más escasos son los fragmentos de dientes y de huesos compactos. Si relacionamos las medidas con la tipología ósea, vemos que tampoco existe una diferencia relevante entre los dos grandes grupos.

Las termoalteraciones entre los fragmentos indeterminados representan solo un 5,6% del total (gráfica 02), y afectan a los fragmentos de diáfisis y de restos esponjosos. Si observamos la coloración de éstos, podemos señalar que la mayoría se encuentran entre el intervalo de cremación de marrón a negro.

Entre los dos grupos existen diferencias en la cantidad de restos quemados y en su coloración, ya que entre los restos de hueso largo no hay ninguno de color marrón. La gran mayoría de los que presentan termoalteraciones se muestran afectados en su totalidad, sin diferencias entre el tipo de restos.

RESTOS DETERMINADOS

Si nos centramos en los 1758 restos determinados, y los clasificamos genérica o específicamente, vemos que los taxones repre-



sentados en la muestra son: el caballo (*Equus ferus*), la cabra montés (*Capra pyrenaica*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el jabalí (*Sus scrofa*), el lince (*Lynx* sp.), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre (*Lepus* sp.). De este modo, podemos señalar que aparecen cuatro especies de ungulados, un perisodáctilo de talla grande (caballo) y tres artiodáctilos de talla mediana (cabra, ciervo y jabalí), junto a los dos géneros de lepóridos presentes en la Península Ibérica, mientras que sólo se documenta una especie de pequeño carnívoro (lince).

La especie más numerosa en cuanto a cantidad de restos es el conejo, al igual que sucedía en el caso de los indeterminados. Con el objetivo de analizar más profundamente los datos obtenidos, éstos van a ser tratados a continuación por taxones.

EL CABALLO

Equus ferus BODDAERT, 1785

Los restos de caballo se reducen a 4 fragmentos y un hueso completo, correspondientes al miembro anterior y a un premolar, de lateralidad izquierda (ver tabla).

El número es reducido y sólo se ha podido establecer un NMI de 1, el cual sería adulto como nos indica la osificación de la articulación distal del metacarpo y el desgaste del premolar.

Caballo.

HUESO	NISP	NME	NMI
DEN	1	1	1
CAR	3	3	1
MTC III	1	1	1

En cuanto a las fracturas, no son recientes, pero tampoco se ha podido determinar su origen fresco o seco.

El fragmento de uno de los carpos, el grande o capitatum, tiene múltiples incisiones líticas cortas e intensas, de dirección variable, de disposición longitudinal y oblicua. Este resto también es el único que presenta termoalteración en su parte, de color marrón-negro.

LOS UNGULADOS

Artiodactyla OWEN, 1848

Algunos de los restos se han podido relacionar con el orden *Artiodactyla* (mamíferos ungulados de dedos pares), entre el que incluimos cabras (familia *Bovidae*), ciervos (familia *Cervidae*) y jabalíes (familia *Suidae*), pero su conservación no ha permitido una atribución concreta. Se trata de 26 restos de los cuales la mitad se han clasificado como indeterminados, mientras que el resto se ha podido relacionar con un elemento anatómico dado, aunque no ha sido posible averiguar su lateralidad. En relación a la edad, solamente dos de ellos presentan evidencias que les identifican como pertenecientes a individuos jóvenes.

Los fragmentos muestran un porcentaje mayoritario de fracturas antiguas, aunque una parte del conjunto presenta fracturas recientes producidas durante la excavación o el transporte. El 72% de las fracturas antiguas se produjeron en fresco mientras que el resto no se han podido definir con claridad (gráfica 03).

En el caso de los fragmentos asignados a los artiodáctilos, las medidas de la espesura máxima de los fragmentos de diáfisis pueden ayudarnos a encuadrar dichos restos en uno de los taxones ya definidos; porque aquellos valo-



res altos corresponderán hipotéticamente a los ciervos (de mayor talla y corpulencia) y los bajos a las cabras o jabalíes (en general con restos óseos más pequeños y gráciles en comparación con los de los ciervos).

En cuanto a las marcas, están presentes en 5 de los restos. La mayoría son incisiones cortas o largas, oblicuas, múltiples y de una intensidad entre media y alta. Es interesante señalar que se ha identificado un resto con raspados cortos y múltiples. La localización de las marcas no ha sido posible dado que tampoco se ha logrado establecer la lateralidad de los fragmentos.

Las termoalteraciones son muy escasas, sólo las encontramos en uno de los fragmentos, afectando a una parte de una vértebra lumbar, con una coloración marrón-negra.

EL CIERVO

Cervus elaphus LINNAEUS, 1758

En cuanto a los grupos anatómicos, su representación en número de restos es similar (gráfica 04), sobresaliendo los que pertenecen al craneal (cráneo, asta, dientes y mandíbula). Si agrupamos los 66 restos por elementos anatómicos, los más abundantes son los dientes, fragmentos de cráneo, costillas y falanges primeras.



Tenemos 3 dientes del mismo individuo (D2, D3 y D4), con diversos fragmentos desprendidos, así que se han tenido en cuenta en la contabilización dichos dientes y no todos los fragmentos desprendidos que no se han reconstruido, con el fin de no sobrerrepresentar el NR. Además, también hemos determinado la presencia de una mandíbula y algunos de sus dientes (imagen 21), y de los dientes del maxilar.



imagen 21.

En el cálculo del NMI y el NME, cada uno de los elementos anatómicos presenta consideraciones propias. La tibia, aunque lo que aparecen son diáfisis derechas (que no se tendrían en cuenta) hemos contabilizado los tres fragmentos como 1, porque pueden pertenecer al mismo elemento anatómico. Y el cuarto

resto, al ser una parte proximal, aunque no sepamos a qué lado corresponde, como es joven se ha contabilizado como perteneciente a un elemento y a un individuo diferente. Respecto al húmero, también tenemos un resto que nos indica que pertenece a un individuo joven, y por lo tanto se diferencia de los demás. Así habría por lo menos 2 elementos anatómicos y 2 individuos (coincidiendo con la tibia). Los restos de la mandíbula y los dientes, junto con

Ciervo.

HUESO	NISP	NME	NMI
CRA	7		1
MAN	1	1	1
DEN	8		1
MAN/DEN	1	1	1
ASTA	1	1	1
V	2	1	1
V CER	3	1	1
V LUM	1	1	1
COS	7	2	1
ESC	1	1	1
HUM	4	1	1
RAD	1	2	2
CAR	1	1	1
MTC	3	1	1
PEL	1	1	1
FEM	3	1	1
TIB	4	2	2
CAL	1	1	1
TAR	1	1	1
MTT	1	1	1
MET	2	2	2
SES	3	3	1
FAL I	6	2	1
FAL II	1	1	1
FAL III	2	1	1

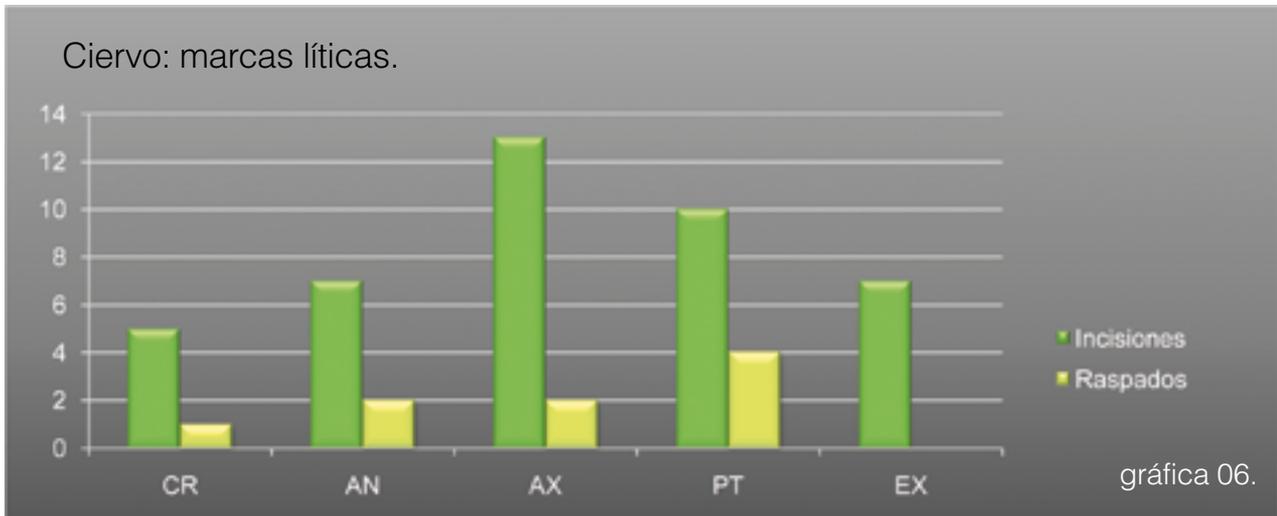
los del cráneo, las vértebras y los metápodos, informan de la presencia de al menos un individuo joven y otro adulto; incluso también es posible que de uno más viejo, o que el adulto tenga edad avanzada como muestra el desgaste de los dientes P3 y P4.

El 71% de los fragmentos presentan fracturas antiguas, de los cuales aproximadamente la mitad fueron fracturados en fresco, sólo un 10% en seco, y más de un 30% han quedado por adscribirse a un grupo o a otro, ya que los perfiles de las fracturas no son demasiado claros. Se han encontrado tres fragmentos de diáfisis (húmero, radio y falange I) con muescas identificables, consecuencia de una acción carnífera como es la percusión (imagen 22).

Las marcas antrópicas están presentes en la mitad de los restos de ciervo, en todos los



imagen 22.



grupos anatómicos, pero en diferentes cantidades, en especial en el axial y el miembro posterior. Las incisiones son más numerosas en todos ellos (gráfica 06), llegando incluso a ser las únicas marcas líticas en las extremidades. En general las marcas múltiples superan en número a las simples, sobre todo en el grupo craneal y en el miembro posterior. Más de la mitad se han llevado a cabo con una intensidad alta o media, y siguiendo una dirección oblicua en relación con el eje principal del hueso.

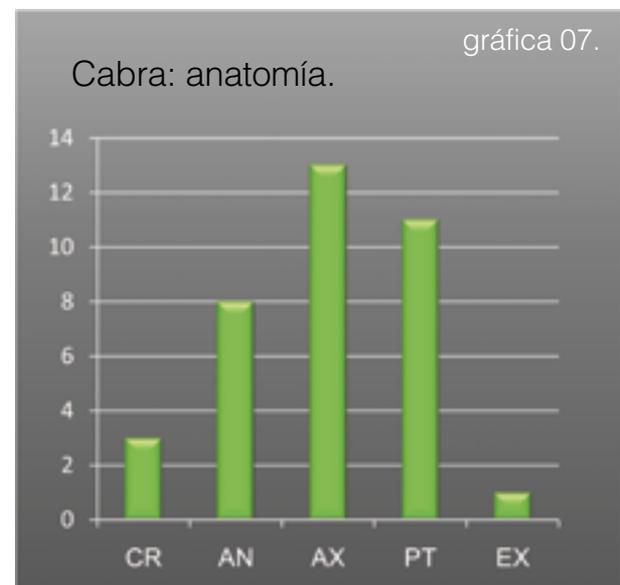
Respecto a las alteraciones térmicas, un 20% de los restos se muestran afectados por el fuego. En los ocho elementos quemados predominan las coloraciones marrones y negras, afectando en su mayoría a toda la superficie. Por otra parte, en el conjunto hemos hallado un único resto que presenta un grado medio de concreción y varios con manchas de óxido de manganeso de color negro que se relacionan con momentos de elevada humedad.

LA CABRA MONTÉS

Capra pyrenaica SCHINZ, 1838

La representación anatómica registrada para esta especie muestra una menor cantidad de restos del grupo craneal y de las

extremidades; en cambio destacan los fragmentos correspondientes con la zona axial (gráfica 07). Estos datos coinciden con los obtenidos si analizamos los restos por elementos anatómicos, presentando una cantidad mayor las costillas, tras las cuales situaremos los huesos largos posteriores, el húmero y las vértebras.



Hemos calculado el NMI a partir de la mandíbula y los huesos largos (húmero y tibia) ya que no hay constancia de restos de radio, y los fragmentos de fémur son diáfisis, las cuales son muy poco fiables para dicho cálculo.

lo, aunque nos indican que al menos había un individuo en la muestra original (ver tabla). De esta forma el NMI será de 1. En un segundo paso, si tenemos en cuenta la edad, que se ha podido establecer gracias a la osificación de las partes articulares, el NMI asciende a 2, ya que entre los fragmentos de escápula y húmero respectivamente, hay uno que corresponde con un ejemplar joven; en el caso de la tibia son dos los que se han determinado como jóvenes, aunque podrían pertenecer o no al mismo elemento anatómico; por último, entre las vértebras también hay dos jóvenes. Por lo tanto tenemos presencia de al menos un individuo joven y otro adulto.

Cabra.

HUESO	NISP	NME	NMI
CRA	2	2	1
MAN	1	1	1
V	1	1	1
V LUM	2	1	1
V TOR	1	1	1
COS	9	2	1
ESC	3	2	2
HUM	4	2	2
MTC	1	1	1
FEM	4	1	1
TIB	5	2	1
TAR	1	1	1
MTT	1	1	1
SES	1	1	1

Tenemos 36 restos de cabra, todos ellos fragmentados. Un 75% corresponden a fracturas antiguas, y un 14% a aquellas producidas recientemente. Sin embargo, sólo hemos po-

dido determinar el origen de 11 de las fracturas antiguas, con una proporción muy similar entre frescas (22%) y secas (15%) (gráfica 08); los perfiles de fractura de la mayoría no son nada claros, y por lo tanto no podemos afirmar cómo se produjo la acción.

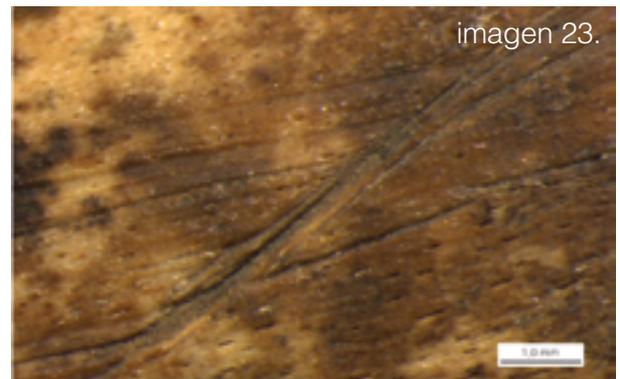


Se han hallado marcas antrópicas realizadas con útiles líticos en forma de incisiones y de raspados, pero a niveles diferentes como muestra la gráfica (gráfica 09). Las incisiones superan con creces a los raspados, sobre todo en el grupo axial y en el miembro anterior, mientras que en el posterior la cantidad de raspados se mantiene pero la de las otras marcas disminuye hasta equipararse a éstos. La mayoría de estas señales son oblicuas y longitudinales, básicamente de intensidad alta, y con una proporción de simples o múltiples similar (12 y 19 respectivamente). En este último apartado destacar que las marcas producidas sobre uno de los húmeros (resto con mayor número de marcas) son todas múltiples, lo que nos informaría de un aprovechamiento extremo de los elementos anatómicos (imagen 23).



En cuanto a las alteraciones térmicas, únicamente el 8% presenta signos referentes a la acción del fuego. Todos ellos de coloración marrón-negra, y en general distribuidos por toda la superficie ósea.

No hay constancia de otras alteraciones bioestratinómicas o diagenéticas como erosión o raíces. Señalar que algunos huesos sí presentan manchas de manganeso, y destacar que sobre un fragmento indeterminado de diáfisis se pueden observar marcas líticas y posibles punciones y arrastres de carnívoros, lo que podría estar indicando una acción de carroñeo por parte de los carnívoros, aunque tampoco se debe descartar que estas alteraciones dentales puedan ser de origen antrópico (imagen 24).



EL JABALÍ

Sus scrofa LINNAEUS, 1758

Se ha determinado un único resto de jabalí (imagen 25), se trata de una falange II incompleta. Su longitud morfológica es de 550, es decir, conserva la parte proximal y parte de la diáfisis (menos de la mitad). La fractura no es reciente, pero no se puede determinar con claridad si se llevó a cabo en fresco o en seco.



imagen 25.

La articulación está osificada, así que por lo menos corresponde a un individuo adulto (NMI = 1). No presenta signos de alteraciones térmicas, tampoco de marcas de carnicería antrópica, ni de otros predadores.

EL LINCE

Lynx sp. KERR, 1792

Un total de 6 restos de lince han sido determinados en la muestra, correspondientes a un NMI de 2 (ver tabla), pues aunque tenemos dos fragmentos de ulna del mismo lado, al ser ambos fragmentos de diáfisis, podrían pertenecer al mismo elemento anatómico de un individuo. En cuanto a la edad, no hay signos de epífisis sin osificar, y no se han encontrado restos de dentición, así que no podemos asegurar una edad exacta del individuo, aunque podríamos señalar que por lo menos no se trataría de un ejemplar joven.

Lince.

HUESO	NISP	NME	NMI
HUM	1	1	1
ULN	2	2	2
FIB	1	1	1
SES	1	1	1
FAL II	1	1	1

De los 4 restos que están fragmentados, de uno se desconoce su origen, pero tres presentan fracturas antiguas realizadas en fresco (imagen 27). En el caso de la parte proximal de la fíbula, la fractura podría haberse producido mediante la técnica de la mordedura-flexión (imagen 27), dada la

morfología del hueso, de estructura débil y por lo tanto fácil de fracturar con los dientes; además, presenta una superficie tipo peeling, que también podría relacionarse con dicha acción.



imagen 26.



imagen 27.

Por su parte, entre los fragmentos de diáfisis, sólo en aquel que presenta una circunferencia incompleta se ha podido determinar que la fractura se realizó mediante percusión, ya que esta acción ha dejado su impronta en el hueso con una muesca en la parte dorsal-distal.

En cuanto a las marcas antrópicas, se encuentran en los fragmentos de húmero y de ulna. Las incisiones son de diferente longitud, aparecen cortas y largas, múltiples, sobre todo oblicuas, y también alguna longitudinal o transversal; con una intensidad alta-media por lo general. Los raspados están presentes (imagen 26); uno es simple, de longitud media, intenso y longitudinal, sobre una de las ulnas, mientras que sobre la otra son largos, múltiples, oblicuos y de intensidad media.

La mitad del conjunto aparece afectado por termoalteraciones, donde destacan los que tienen una coloración negra distribuida por toda la superficie del resto o sobre una parte de él. Por último, indicar que un único resto tiene signos de erosión, concreción y manchas de manganeso, pero a niveles muy bajos.

LA LIEBRE

Lepus sp. LINNAEUS, 1758

Tenemos 6 restos adscritos a la liebre por su tamaño y morfología (ver tabla), los cuales nos indican la presencia de al menos un individuo (NMI = 1), con el NME que se indica en la tabla. Pertenecen tanto al miembro anterior (escápula, radio), como posterior (fémur, tibia).

Liebre.

HUESO	NISP	NME	NMI
ESC	1	1	1
RAD	2	1	1
FEM	1	1	1
TIB	2	2	1

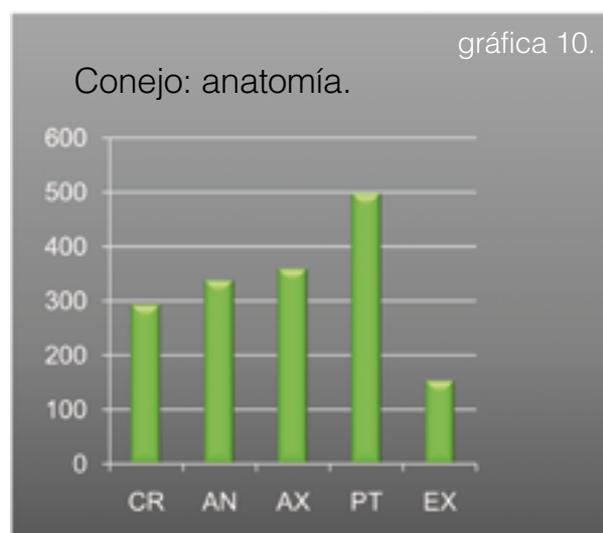
Las fracturas que afectan a los restos son de origen antiguo. De éstas, salvo una, el resto se realizaron cuando el hueso estaba fresco. En la escápula y en el radio el origen de la fractura podría ser la mordedura ya que se observan muescas asociadas. Las marcas líticas sólo están presentes sobre un fémur; se trata de una incisión oblicua, simple y leve localizada sobre la parte dorsal de la diáfisis. Por otra parte, la muestra de liebre está exenta de alteraciones causadas por el fuego o por procesos diagenéticos.

EL CONEJO

Oryctolagus cuniculus LINNAEUS, 1758

El conejo es la especie más numerosa con 5762 restos, de los cuales hemos podido determinar anatómicamente 1636. Los indeterminados se han contabilizado diferenciando entre dientes y fragmentos del resto del esqueleto.

Respecto a los grupos anatómicos, según el NR destaca el miembro posterior por el máximo, y las extremidades por el mínimo (gráfica 10). Según elementos anatómicos, alcanzan las mayores cantidades las costillas, y después con bastante diferencia el fémur y la tibia. Sin embargo estos valores se podrán comparar mejor analizándolos mediante el NME y su corrección con el MAU.



Se ha calculado el NMI sobre los principales huesos largos (húmero, radio, ulna, tibia y fémur) y los tarsales astrágalo y calcáneo, primero teniendo en cuenta solamente la lateralidad de los elementos (ver tabla). Así hemos extraído que como mínimo habría 16 individuos. Sin embargo, si añadimos otros elemen-

tos, escápula y pelvis, a la vez que un nuevo parámetro al cálculo como es la edad (calculada a partir de la osificación de los huesos), vemos que el número asciende a 24, siendo dos de ellos jóvenes. Por otra parte, en lo referente al NME, se ha calculado para los huesos más representativos (ver tabla).

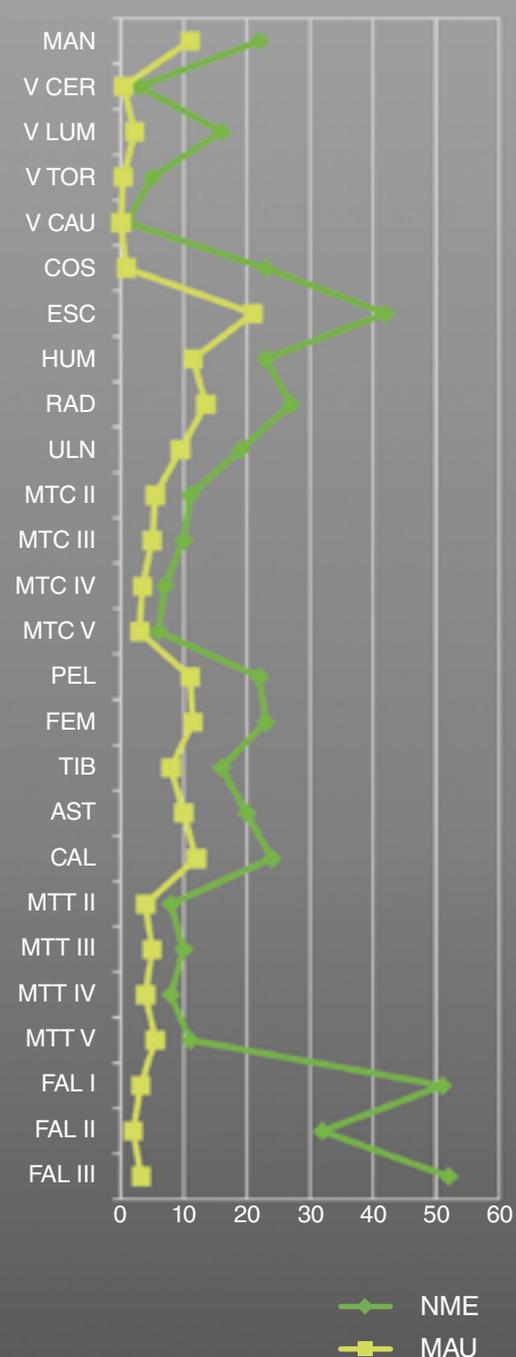
Tras la cuantificación del NME, hemos podido calcular el MAU. De este modo logramos establecer correcciones en la muestra arqueológica, teniendo en cuenta la frecuencia de cada elemento anatómico en esqueletos completos de conejo (gráfica 11).

Conejo.

HUESO	NISP	NME	NMI
MAN	125	22	17
V CER	4	3	
V LUM	61	16	
V TOR	9	5	
V CAU	2	1	
COS	241	23	
ESC	101	42	24
HUM	94	23	16
RAD	48	27	18
ULN	41	19	14
MTC II	11	11	8
MTC III	10	10	5
MTC IV	7	7	3
MTC V	7	6	3
PEL	59	22	12
FEM	174	23	10
TIB	131	16	8
AST	22	20	8
CAL	26	24	15
MTT II	13	8	3
MTT III	11	10	5
MTT IV	9	8	7
MTT V	14	11	7
FAL I	53	51	
FAL II	33	32	
FAL III	53	52	

gráfica 11.

Conejo: esqueleto.





Fracturas

La mayoría de las fracturas (86%) son de origen antiguo. Se ha podido identificar que la cantidad más elevada (82%) corresponde a las realizadas en fresco (gráfica 13), un porcentaje reducido en seco (10%), y un número insignificante presenta fracturas mixtas. Si estos datos los relacionamos con los grupos anatómicos (gráfica 12), vemos que hay un número mayor de fracturas en seco en la zona axial, lo que puede deberse a la fragilidad de las costillas; además de una

reducida cantidad de fragmentos fracturados en antiguo en las extremidades.

Las fracturas que pudieron ser causa de agentes antrópicos, se llevaron a cabo tanto por mordedura como por flexión, destacando la primera acción de estas como la más empleada. Según los grupos anatómicos, en las extremidades no se ha podido determinar el origen de las fracturas. Las mordeduras se encuentran sobre todo en el miembro anterior y posterior, representados en especial por los huesos largos. En cambio, las flexiones las encontramos con mayores valores sobre los fragmentos de la zona axial (por ejemplo en los extremos de las costillas, o en las apófisis de las vértebras).

Los morfotipos nos muestran la morfología de las fracturas de cada elemento anatómico. Si nos centramos en aquellos presentes en los huesos largos, veremos que los más comunes son los siguientes.

Húmero: en los fragmentos de diáfisis el morfotipo más repetido es el II.1 (cilindro). En aquellos que se inclu-

yen las epífisis, vemos que hay diferencia entre la parte proximal y distal. En la primera destacan las que presentan la parte articular al completo junto con un fragmento <25% de diáfisis; además de la II.2.2, aquellas en las que el tamaño de la diáfisis está entre el 25 y 50%, pero la epífisis está fracturada por la mitad. En cambio, en el caso de la parte distal, las cantidades de cada morfotipo son muy similares, siendo la más numerosa (aunque no por mucha diferencia) la II.1, seguida de II.1.2, II.1.3 y II.4. Es decir, que cuando se conservan las epífisis, el fragmento de diáfisis es muy pequeño por lo general, por lo que destacan los cilindros mediales de diáfisis.

Radio: se puede ver como los únicos restos que conservan la diáfisis con fracturas antiguas se relacionan con el morfotipo II.1, es decir, un cilindro de circunferencia completa, y que normalmente corresponde a casi toda la diáfisis. En consecuencia, aquellos fragmentos que incluyen las articulaciones tienen una cantidad de diáfisis pequeña, con epífisis completas (II.2.4 y II.1.4).

Ulna: en el caso de las diáfisis ocurre lo mismo que con el radio, están completas, pero con fracturas realizadas en seco (I.1). Si comparamos los morfotipos de las partes con epífisis veremos que no hay ninguno que sobresalga, a excepción del II.3.3, que señala que a la epífisis proximal le falta un 25%, consecuencia en este caso de mordeduras.

Fémur: cuando las fracturas han sido en seco, encontramos fragmentos de diáfisis de diferente tamaño de circunferencia (I.4, I.4.2), y fragmentos en los que falta o la parte proximal o la distal. En cuanto a las

fracturas en fresco, en las diáfisis destaca por encima de todo y con diferencia el II.4, fragmentos en los que no se conserva la circunferencia completa. En las partes proximales es muy común encontrar fragmentos en los que únicamente se conserva un 25% de la epífisis, como por ejemplo el caput (II.1.1.1) o la cresta (II.1.1.3). En la parte distal los fragmentos más numerosos conservan entre un 50 y un 75% de la articulación, pero la longitud de la diáfisis también es muy reducida (II.1.3).

Tibia: en aquellos restos con fracturas en seco destacan los morfotipos referentes a fragmentos que no conservan toda su circunferencia (I.4), al igual que sucedía con el fémur. Por el contrario, si analizamos las fracturas en fresco de las diáfisis corresponden, al igual que en casos anteriores tanto en seco como en fresco, al II.4 y II.4.2, aunque no hay que olvidar una cantidad también alta de cilindros completos que normalmente comprenden toda la diáfisis (II.1). Respecto a las partes articulares, en general las proximales se han fracturado por la mitad (II.1.2), y en cambio las distales se conservan completas (II.1.4).

Dejando de un lado los huesos largos de los miembros anteriores y posteriores, podemos también destacar morfologías concretas relacionadas con las fracturas de la escápula y la pelvis.

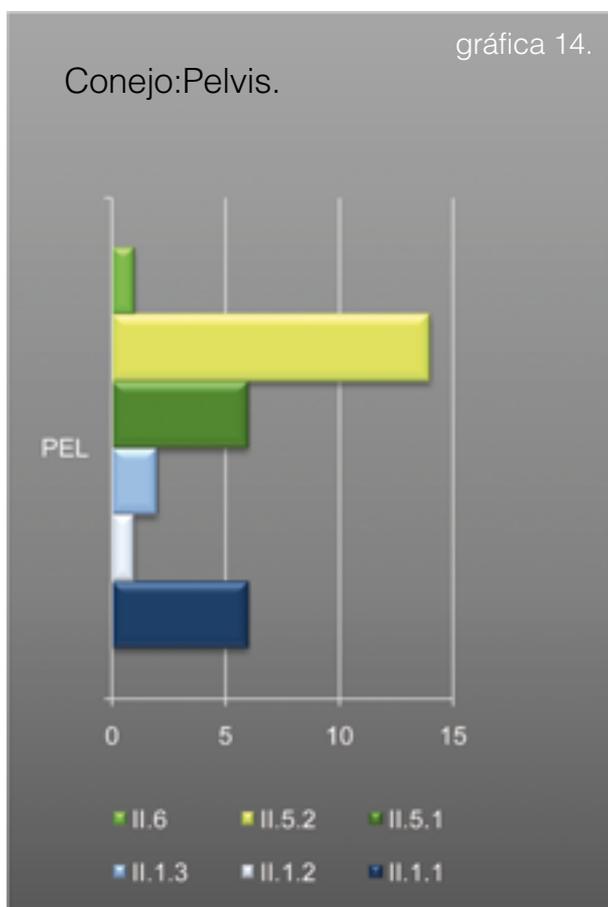
Escápula: los morfotipos determinados se reducen a aquellos referentes a fracturas en fresco. El más destacado y con una amplia diferencia es el II.4.2, fragmentos del borde del cuerpo de la escápula. Por otra parte, si se conserva la articulación, los que destacan son el II.2 y el II.3, fragmen-

tos que tienen la epífisis completa y parte del cuerpo o borde de la escápula (imagen 28).



imagen 28.

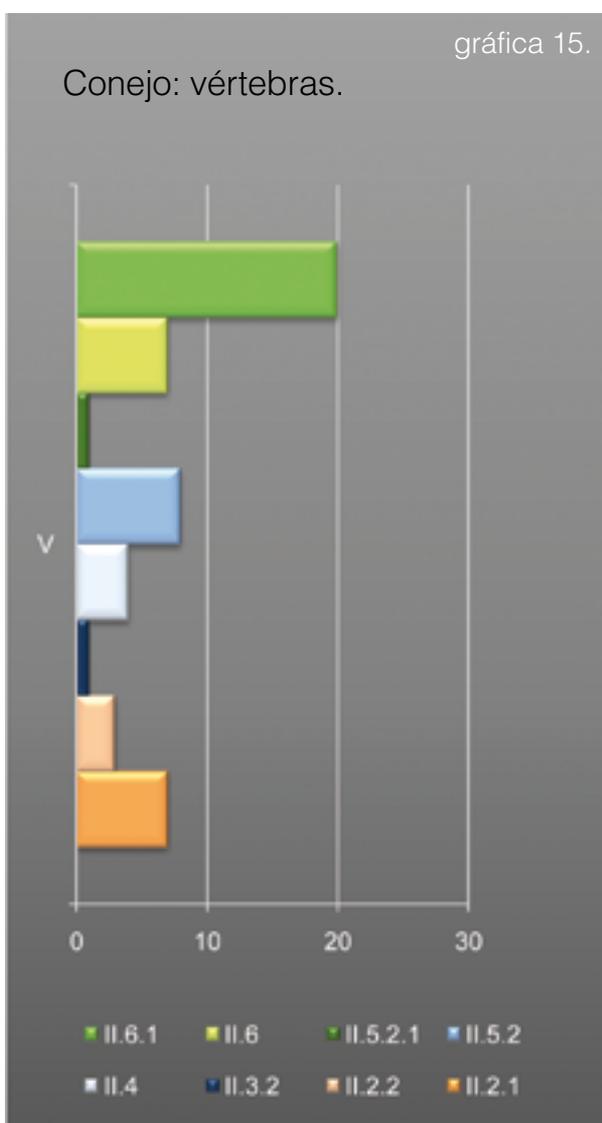
Pelvis: los más abundantes son los fragmentos de isquion o ilion (II.5.2, II.5.1), y los fragmentos de pelvis con el acetábulo completo y los extremos fracturados (II.1.1), conservándose más de la mitad de cada uno (gráfica 14).



En el caso de la **mandíbula**, los fragmentos de ramus (II.6.1) sobresalen por encima del resto. Después destacan también las mandíbulas casi completas (II.1), en las que está fracturado el ramus, normalmente por mordiscos, y se conserva tanto el diastema como la cavidad alveolar (imagen 29).



imagen 29.



Entre las **vértebras** fracturadas en fresco, destaca la alta presencia de apófisis enteras o fragmentos de las mismas (II.6 y II.6.1), cuya fractura normalmente deja en la vértebra una muesca de mordedura. También destacan las vértebras completas, pero sin ninguna apófisis (II.1.1) o con al menos una (II.1.1.1).

Por último, los **metacarpos** y los **metatarsos** presentan sobre todo morfologías que incluyen las epífisis proximales o distales completas y parte de la diáfisis (II.1.4, II.2.4).

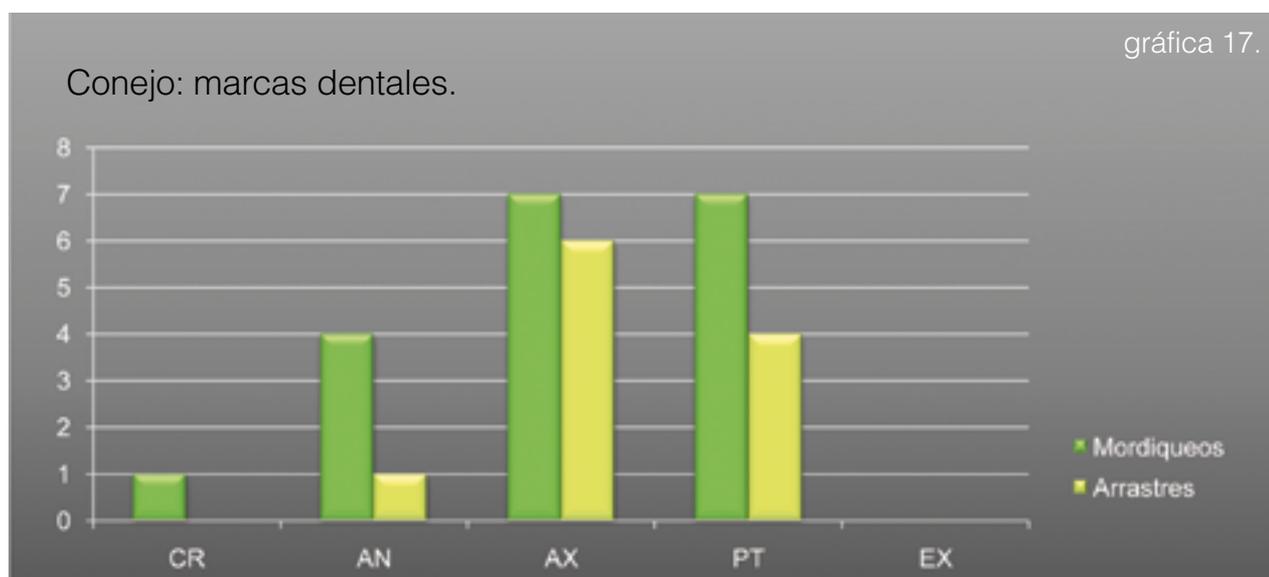
En cuanto al grado de fragmentación del conjunto, podemos ver como presenta un nivel alto si comparamos los restos completos con aquellos fragmentados (gráfica 16).

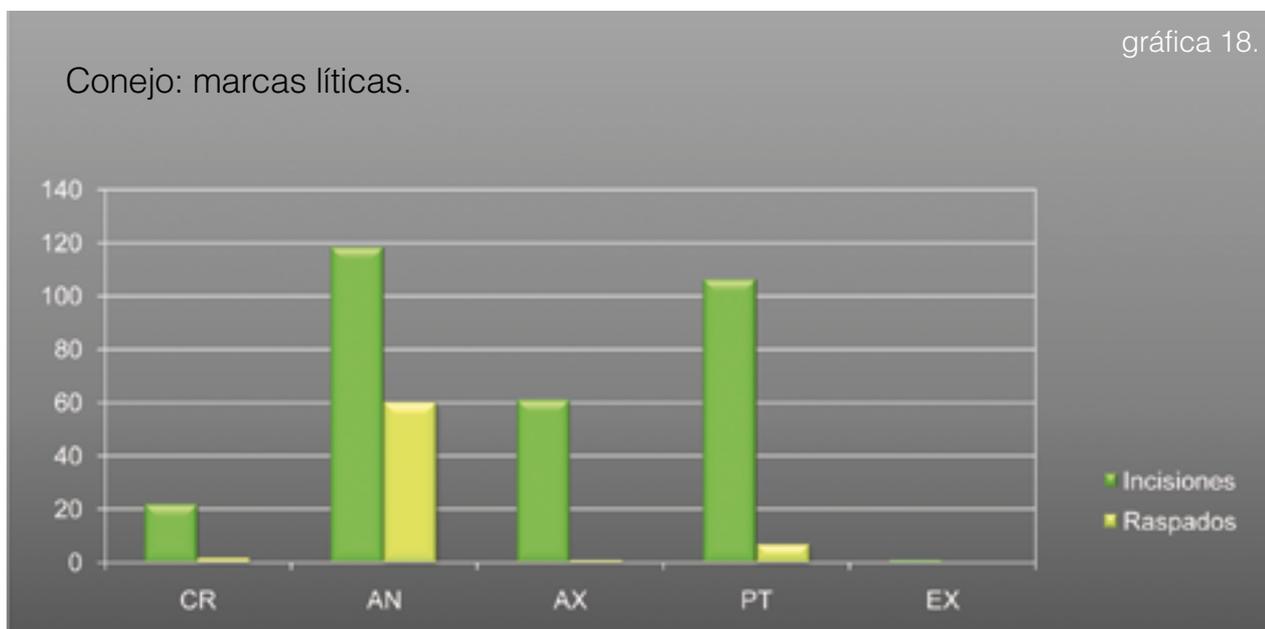


Alteraciones antrópicas

Las marcas de carnicería corresponden tanto a útiles líticos como a acciones humanas en las que se emplean los dientes. Atendiendo a estas últimas, el porcentaje de restos con marcas dentales producidas tanto por un mordisqueo como por un arrastre, es muy reducido; sólo el 2% respectivamente presenta al menos una, de un total de 763 restos analizados. Los grupos anatómicos con mayor presencia de este tipo de alteraciones son la zona axial y el miembro posterior, con cantidades similares (gráfica 17); seguido sobre todo en el caso de los mordisqueos por el miembro anterior. Se puede resaltar la escasa o nula presencia en la zona craneal y las extremidades.

Las alteraciones llevadas a cabo por útiles líticos presentan proporciones mayores en comparación con las dentales. Su distribución por el esqueleto es desigual, con cantidades superiores en el miembro anterior y posterior (gráfica 18), seguidos aunque con diferencia por los huesos de la zona axial, en especial las costillas. Por otra parte, en las extremidades no se ha determinado ninguna marca lítica. Si analizamos por separado las incisiones y los

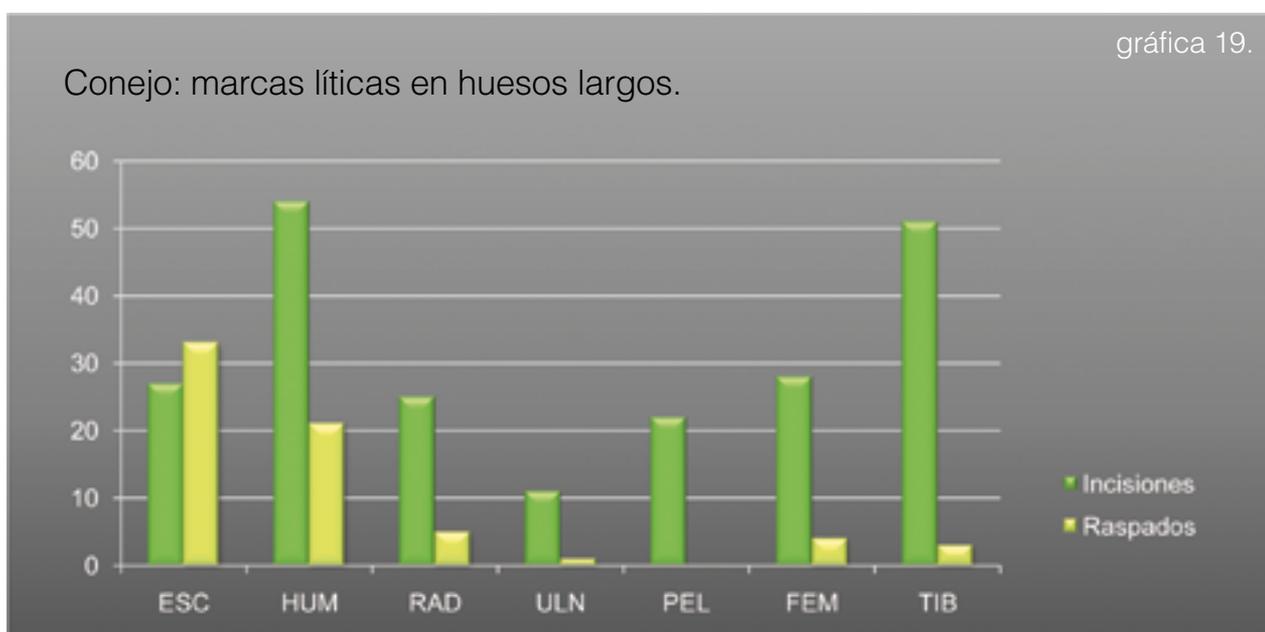




raspados, vemos como las primeras son mucho más numerosas en todo el esqueleto, presentes en más de un 25% del total de los restos. En cambio, los raspados se reducen hasta el 7%, destacando sobre todo en el miembro anterior. Existen elementos anatómicos en los cuales no encontramos presencia alguna de raspados, como son los encuadrados en la zona craneal y axial, destacando la mandíbula y las costillas; y los metacarpos y metatarsos.

Respecto a los huesos largos, vemos

como los raspados representan una proporción muy baja en comparación con las incisiones, salvo en el caso del húmero, en el cual la diferencia entre cada una de las marcas no es tan elevada (gráfica 19). También destacan los restos de escápula, en los cuales vemos que los raspados superan a las incisiones, encontrándolos sobre todo de forma longitudinal en el cuello de ésta. En cambio, sus homólogos en el miembro posterior no tiene ningún raspado.



En el caso de a las incisiones (imagen 30, 31), encontramos tanto múltiples (grupos con las mismas características de dirección e intensidad) como otras simples, las cuales sobresalen en los huesos de la zona axial y craneal, al contrario que las múltiples. Por lo general son oblicuas y de intensidad media, aunque la cantidad de marcas que presentan una intensidad leve o alta es similar. Por último señalar que las incisiones longitudinales se presentan más de forma simple, e intensidad media-alta.

Si nos referimos a los raspados (imagen 32), vemos como no existe una diferencia significativa entre la presencia simple o múltiple de éstos en los restos. La dirección que normalmente siguen es oblicua, igual que las incisiones, aunque también tenemos una cantidad nada desdeñable de raspados longitudinales. La mayoría también se ha realizado con una intensidad media o alta.



imagen 30.



imagen 31.



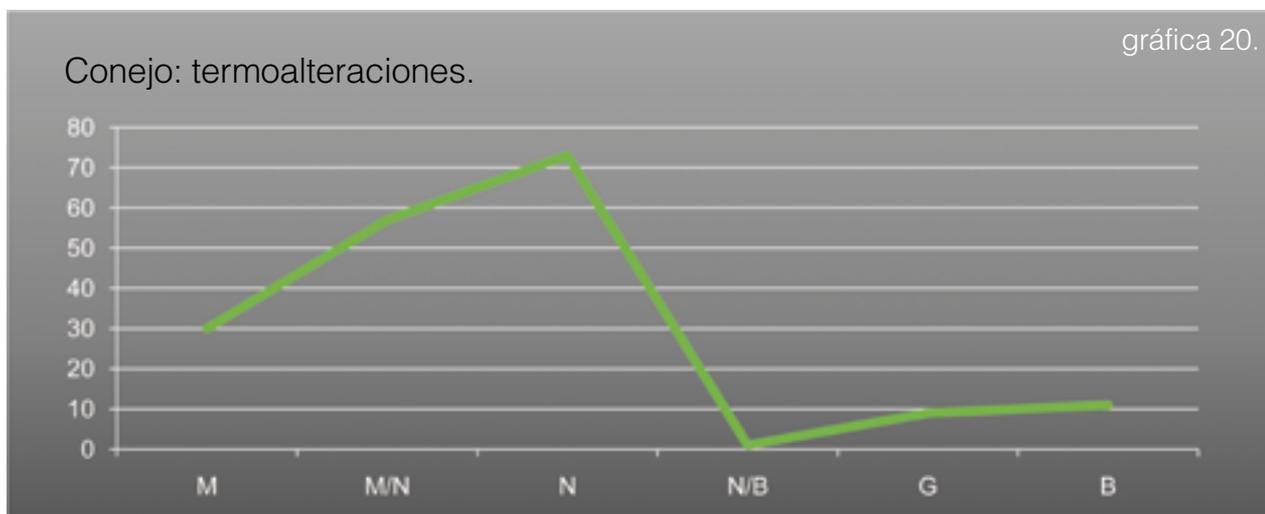
imagen 32.

Termoalteraciones

El 11% de los restos presentan indicios de que han estado, tanto de forma puntual como continuada, en contacto con el fuego. La mayoría de los que están quemados (más del 88%) presentan una coloración entre marrón, marrón/negra o negra; hay muy pocos (no alcanzan el 12%) que lleguen a colores de calcinación (gráfica 20). Estas termoalteraciones sobre todo afectan a la superficie ósea al completo, sólo un 23% están localizadas en partes concretas, las cuales coinciden con las coloraciones mayoritarias ya citadas.

Estas alteraciones atañen en una proporción similar a fragmentos de huesos (10,6%) y a elementos anatómicos completos (13,2%), por lo que no se puede establecer una relación sistemática con cierto tipo de restos.

En cuanto a los grupos anatómicos, los más afectados son el miembro anterior en primer lugar, y seguidamente el miembro posterior, teniendo en cuenta la proporción de quemados sobre el total de restos de cada grupo. Entre sus elementos anatómicos destacan los huesos largos: húmero, radio, fémur y tibia; pero también otros elementos como los metacarpos IV y V, el calcáneo, el metatarso IV y la falange I. Algunos ejemplo los tenemos en la imagen 33.



Otras alteraciones

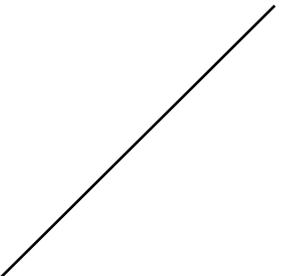
El conjunto de restos con señales de procesos predeposicionales y postdeposicionales no antrópicos es muy reducido. Se han determinado cuatro restos afectados por la corrosión química, consecuencia de procesos digestivos; todos ellos fragmentos de metacarpos o metatarsos de pe-

queñas dimensiones, que podrían haber sido ingeridos incluso por los propios grupos humanos.

En cuanto a marcas diagenéticas, se han identificado restos con manchas de óxido de manganeso de coloración negra, que nos indican momentos de humedad elevada; además de un único fragmento óseo con concreción.



IA DIS- CUSSION



RESUMEN DE RESULTADOS

La cantidad de restos óseos es muy elevada para corresponder únicamente a la excavación de 1 m² (NR: 6.836), recalcando la relevancia del nivel XI en la secuencia paleolítica de la cueva, siendo uno de los más ricos en cuanto a restos de aporte antrópico: industria lítica, ósea, adorno, hogares, carbones y fauna (Villaverde *et*

al. 2010). Del mismo modo, contamos con una gran cantidad de fragmentos indeterminados, sólo un 25,7% es determinable; esto se debe al alto grado de fragmentación, consecuencia de un procesado carnicero extremo con el objetivo de aprovechar al máximo los aportes nutritivos de las presas.

En cuanto al caballo, el número de restos es reducido. Sin embargo nos informa de

la presencia de al menos un individuo, del cual existe constancia de la parte craneal y de un miembro anterior. Por otra parte, las fracturas mayoritariamente antiguas y en fresco, las marcas líticas y la termoalteración marrón-negra de uno de los fragmentos nos indican un consumo antrópico de la especie.

La presencia de ciervo, al igual que la de cabra, aumenta en comparación con el caballo; determinando al menos dos individuos en ambos casos, uno joven y otro adulto. Refiriéndonos al ciervo, hemos encontrado una importante muestra craneal, con una mandíbula y sus correspondientes dientes, sin olvidar la presencia de todos los grupos anatómicos, por lo que no se observa a priori un transporte diferencial de los ejemplares. En el ciervo se denota su consumo por parte de los grupos humanos, como muestran diferentes indicios: fracturas frescas sobre las diáfisis para acceder a la médula que en ocasiones conservan impactos de percusión; marcas de corte originadas durante el descarnado de los huesos, el corte de los tendones y la limpieza de la superficie ósea; y por último las termoalteraciones.

Los restos de cabra montesa presentan características similares a los de ciervo en cuanto a fracturas y marcas líticas, pero no ha sido posible determinar la causa de dichas fracturas frescas. Se observan diferencias en la representación de los grupos anatómicos, aunque están todos ellos presentes, aumentan los restos axiales y del miembro posterior. Destacar un resto con posibles superposiciones de marcas líticas, punciones y arrastres de carnívoros, lo que podría estar indicando una acción de carroñeo por parte de los carnívoros, aunque tampoco se debe descartar que puedan ser de origen antrópico.

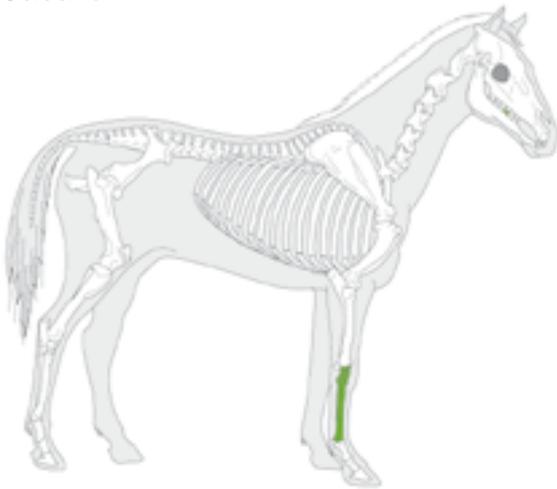
En el caso de los fragmentos asignados a los artiodáctilos de forma genérica, las medidas de la espesura máxima de los fragmentos de diáfisis pueden ayudarnos a encuadrar dichos restos en uno de los taxones ya definidos, ya que los valores altos corresponderían hipotéticamente a los ciervos (de mayor talla y corpulencia) y los bajos a las cabras o jabalíes (en general con restos óseos más pequeños y gráciles en comparación con los de los ciervos). Además, al haber identificado un único resto de jabalí, lo más probable es que los fragmentos de menor espesura coincidan con la cabra. De todas formas, respecto a aquellos fragmentos indeterminados de estructura esponjosa no es posible de asignarlos a una especie de forma determinante. Por otra parte, sí que podemos reforzar la presencia anteriormente mencionada de individuos jóvenes, al igual que el procesado antrópico de los elementos anatómicos mediante útiles líticos.

El único resto de jabalí no nos proporciona mucha información acerca del consumo de dicha especie, pues aunque la fractura es antigua no se puede determinar si se realizó en fresco (posible consumo antrópico) o en seco (procesos postdeposicionales); en el fragmento no se observan signos de carnicería humana o de otro tipo.

Los carnívoros están constatados en el conjunto por los restos de al menos un ejemplar de lince. Su presencia viene dada por un consumo antrópico de los mismos, ya que muestran señales de percusión y mordedura/flexión, relacionadas con fracturas en fresco, además de incisiones y raspados sobre varios de los fragmentos.

Respecto a los lepóridos, se han identificado tanto liebres como conejos, pero en proporción desigual, siendo los últimos mucho más numerosos (18 NMI) como es habitual en el yacimiento (Martínez Valle 1996; Pérez Ripoll 2004). Ambas especies muestran signos de procesado y consumo antrópico en fracturas y marcas líticas y dentales.

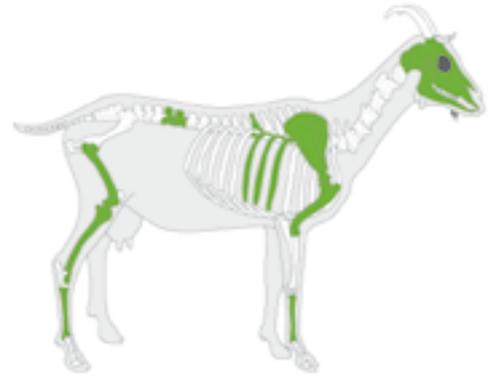
Caballo



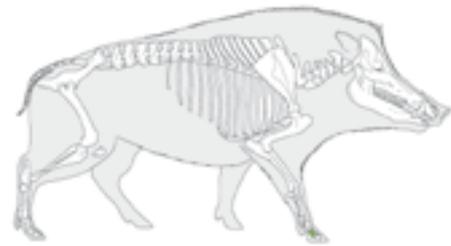
Ciervo



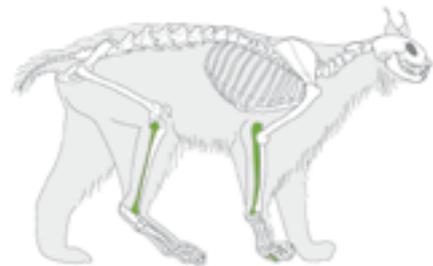
Cabra



Jabalí



Lince



Conejo



El 86% de las fracturas sobre huesos de conejo son de origen antiguo, y la mayoría se realizó en fresco, empleando diversos mecanismos (mordedura, mordedura-flexión). Los principales huesos largos (húmero, fémur y tibia) se fracturan sistemáticamente con la intención de acceder a la médula (Pérez Ripoll 2005-2006); se fracturan por la parte proximal y/o distal, dando como resultado cilindros de diáfisis, y epífisis normalmente completas con partes reducidas de diáfisis. Las modificaciones que dejan estas acciones sobre los huesos y su localización, dependen de las características de cada uno, su longitud, densidad ósea y morfología (Pavao, Stahl 1999), así como de la comodidad y facilidad a la hora de colocar el huesos en la boca para morder o flexionar (Sanchis 2010; Sanchis *et al.* ep). Por otra parte, también se conservan muchos fragmentos de epífisis con fracturas antiguas intencionadas, junto con marcas dentales por mordisqueo, consecuencia de un consumo muy intenso de los ejemplares (Pérez Ripoll 1992, 2004).

En cuanto a las marcas antrópicas sobre los huesos de conejo, vemos como refuerzan la idea de un aprovechamiento extremo del alimento. Las incisiones y raspados reflejan un proceso de desarticulación y descarnado de los elementos anatómicos, sobre todo los del miembro anterior (sobre todo en la escápula y en el húmero) y posterior (básicamente en el fémur y la tibia), así como la limpieza de los mismos. La acción dental también está presente, en forma tanto de mordisqueos para repelar los restos de carne adheridos a los huesos, como de arrastres consecuencia paralela de la mordedura-flexión (Sanchis 2010; Sanchis *et al.* ep).

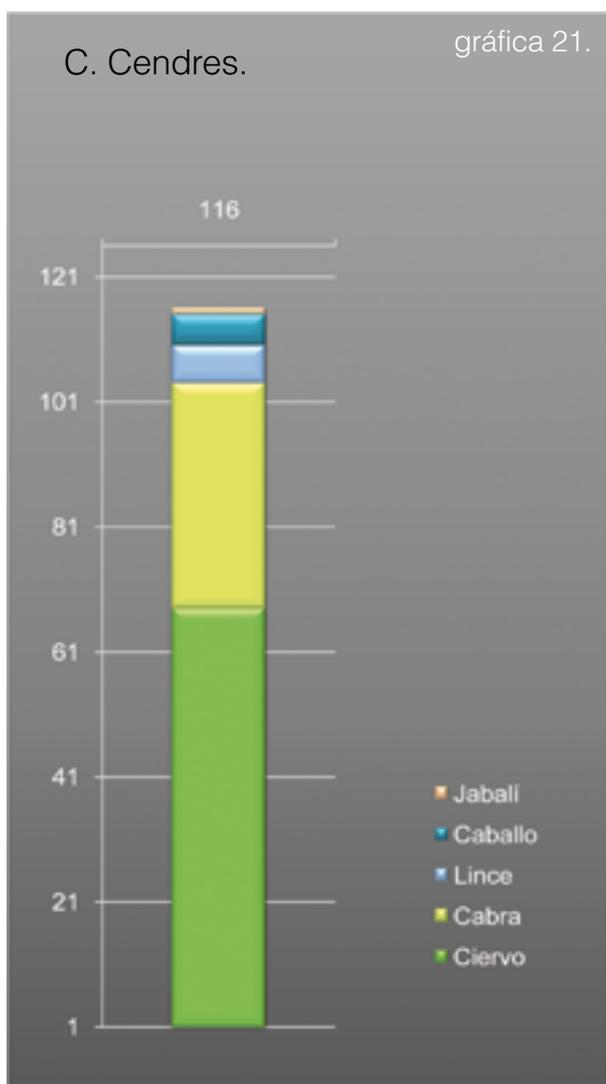
Las termoalteraciones encontradas presentan en su mayoría colores entre marrón y negro, lo cual nos indica un grado de exposición al fuego reducido (Stiner *et al.* 1995). Además la cantidad de restos con variaciones del color parciales o puntuales es muy escasa, normalmente afectan al fragmento en su totalidad.

En relación con los procesos diagenéticos, vemos que su influencia sobre los restos óseos no es demasiado importante, dado el escaso porcentaje de éstos con concreciones, manchas de óxido de manganeso o grietas producidas por la erosión, que podrían responder a un proceso rápido de sedimentación de los restos. Por otro lado, sí encontramos fragmentos con fracturas recientes, sobre todo en el caso del conjunto de lepóridos, que se pueden atribuir a su menor consistencia ósea (tamaño y densidad) en comparación con el resto de especies.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS

En la muestra ósea estudiada del nivel XI se han determinado 7 especies de vertebrados mamíferos (*Equus ferus*, *Cervus elaphus*, *Capra pyrenaica*, *Sus scrofa*, *Lynx* sp., *Lepus* sp. y *Oryctolagus cuniculus*), de las cuales seis ya habían sido identificadas con anterioridad en los niveles del Magdaleniense superior de este yacimiento (Martínez Valle 1996; Villaverde *et al.* 1997, 1999); el jabalí había sido documentado en otros niveles pero no en el nivel XI, pero tampoco es un dato al que haya que darle excesiva importancia pues hemos encontrado por el momento un único resto (gráfica 21). Es necesaria la continuación de las investi-

gaciones para poder comprobar si se continúa constatando la existencia de *Sus scrofa* y su relevancia en comparación con el resto de taxones, ya que esta especie de carácter preferentemente forestal ha sido identificada en otros yacimientos del Paleolítico superior de la zona mediterránea peninsular (Davidson 1989; Martínez Valle 1996).



La presencia en el registro arqueológico de cada especie es desigual, desde las cantidades más bajas como las del caballo, hasta otras más elevadas como las del ciervo (más de 60 restos) (gráfica 21); lo que demuestra el interés de los grupos humanos que habitaron la cavidad por

un abanico de especies tanto de talla grande y media (caballo, ciervo y cabra), como de talla pequeña (conejo, liebre y lince), pero con alto grado de especialización sobre una o dos de ellas (ciervo y conejo).

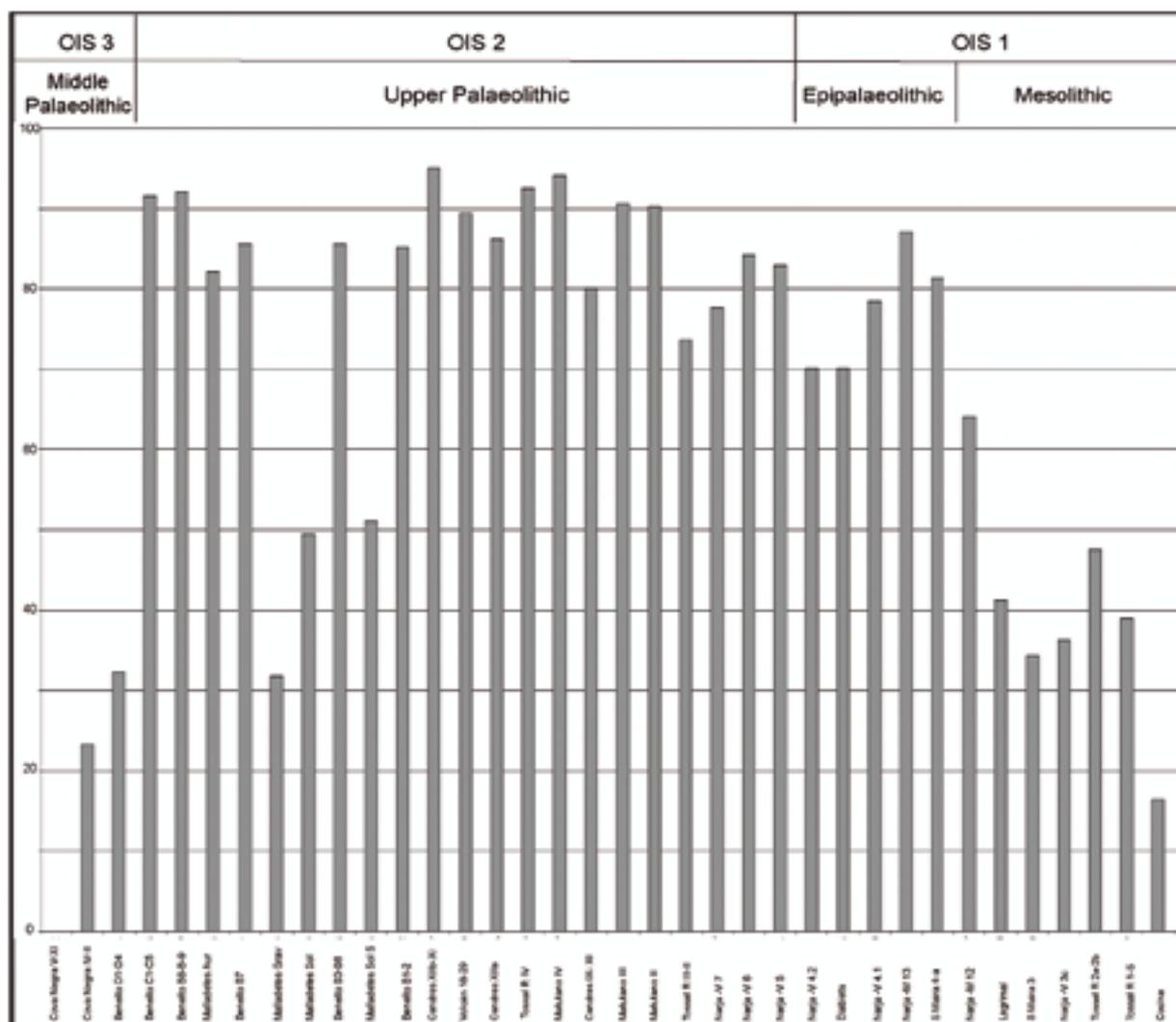
Este modelo económico se constata en otros asentamientos del Paleolítico superior final de la vertiente mediterránea (imagen 34), con diferencias en la especie predominante, la cual varía en función de la localización geográfica de cada uno (Aura *et al.* 2009): en los yacimientos situados en la costa o cercana de ella, como Matutano, Cendres o Blaus (Martínez Valle 1996; Olària (1999); Villaverde *et al.* 2010) el ciervo ocupa el lugar predominante; mientras que los situados en el interior montañoso o en zonas escarpadas, como Tossal de la Roca o Santa Maira (Pérez Ripoll, Martínez Valle 1989; Aura *et al.* 1992) se prefiere la cabra montés. Se trata de un patrón generalizado a lo largo de la fachada mediterránea desde Cataluña (Nadal 1998; Mangado *et al.* 2010), pasando por el territorio valenciano (Davidson 1989, 1972; Martínez Valle 1996; Villaverde y Martínez Valle 1992; Pérez Ripoll, Martínez Valle 2001) y hasta Andalucía (Riquelme 2008; Asquerino *et al.* 2006; Cortés *et al.* 2006; Aura *et al.* 2010).

Por otra parte, se ha podido comprobar que en todos los asentamientos los restos de conejo sobrepasan con gran diferencia a los del resto de especímenes, convirtiéndose en un complemento dietético relevante (Aura *et al.* 2002; Villaverde *et al.* 1996). En el Magdaleniense se alcanzan los máximos en las cantidades de conejo consumidas (ver gráfica), aproximadamente un 90% del total de la muestra o incluso más. Si comparamos los porcenta-



imagen 24

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Montlleó | 7. La cova del boix | 13. Tossal de la roca |
| 2. Bora gran | 8. Cova de la mallada | 14. Santa maira |
| 3. Cova del parco | 9. Cova matutano | 15. Cova del moro |
| 4. Can garriga | 10. Cova del blau | 16. Cova de les cendres |
| 5. Molí del salt | 11. Cueva del volcán del faro | 17. Cueva de nerja |
| 6. L'hort de la boquera | 12. Cova del parpalló | 18. El pirulejo |



Aura et al. 2009 - imagen 35.

jes tanto con periodos anteriores (Solutrense) como posteriores (Epipaleolítico), se observa cómo van incrementando primero mientras que posteriormente las cantidades disminuyen progresivamente (imagen 34). En algunos asentamientos, este descenso puede deberse a una diversificación en la caza y en la captación de recursos, no sólo terrestres sino también marinos, además de un cambio en el hábitat (Aura *et al.* 2009). De este modo, aunque parezca que el aporte cárnico de los lepóridos sea escaso, su alta disponibilidad a lo largo de todo el año y su fácil captura hacen que se convierta en un recurso esencial durante periodos de escasez en

yacimientos donde el modelo económico y territorial se basaba en la caza de ungulados (Villaverde *et al.* 1999).

El estudio nos revela un conjunto óseo aportado por grupos humanos, con condiciones de conservación óptimas, sin apenas influencias de procesos postdeposicionales de carácter no antrópico. Esto ha permitido identificar con claridad las marcas líticas y dentales, y de este modo definir las pautas de carnicería y consumo de los animales. Los ejemplares de talla media y pequeña son transportados completos al asentamiento (lugar de procesado), dada la presencia de todos los grupos anató-

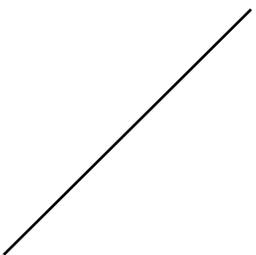
micos en mayor o menos medida. Las carcasas son desarticuladas, y los huesos descarnados y limpiados para aprovechar toda la carne. Así mismo, diversos huesos son fracturados para obtener los nutrientes que proporciona la médula ósea, no sólo las diáfisis de los huesos largos, sino también aquellos de escaso contenido medular como las falanges pero que sí aportan grasa. Este comportamiento es el habitual en yacimientos de estas cronologías (por ejemplo, Aura *et al.* 2002; Aura *et al.* 2009; Pérez Ripoll, Martínez Valle 2001; Villaverde, Martínez Valle 1992; Villaverde *et al.* 1996), lo que nos indica un aprovechamiento máximo e intenso de cada ejemplar.

El proceso carnicero se da tanto en los huesos de meso y macrofauna como en los de conejo, cuyas pieles también pudieron ser utilizadas, pues son un buen aislante del frío, y también sus carnes fileteadas para ser conservadas (posiblemente a través del ahumado) y consumidas posteriormente (Pérez Ripoll 2004). Las marcas dentales y las mordeduras y flexiones, indican la utilización preferente de las manos y la boca como medios de consumo

(Pérez Ripoll 2005-2006; Sanchis 2010; Sanchis *et al.* ep), a diferencia de los útiles líticos en el caso de otros animales, dada la mayor espesura de las paredes óseas.

La escasa cantidad de huesos quemados hace pensar en una exposición indirecta al fuego, por lo que estas alteraciones no parecen estar relacionadas directamente con procesos de asado de la carne. Es posible que los huesos se echaran al hogar tras su procesamiento y consumo, para eliminar desechos o como combustible.

En resumen, el yacimiento responde a patrones de comportamiento humano hasta el momento definidos y generalizados para los asentamientos magdalenenses de la vertiente mediterránea. Presenta características definitorias como son: predominio de restos de conejo como recurso estable y seguro que complementa a la dieta diaria; especialización de la caza sobre una especie de ungulados, cabras o ciervos; e identificación de pequeños y medianos carnívoros (lince, zorro) que aunque no destacan por su cantidad, sí lo hacen por la calidad de sus recursos como las pieles (Villaverde *et al.* 2010).



IA CON- CUSIÓN



8

METODOLOGÍA

La aplicación de la nueva metodología, incluyendo códigos numéricos, ha sido efectiva a la hora de analizar con posterioridad los datos recopilados. Al contrastar el uso de las definiciones tradicionales (como “parte proximal más fragmento de diáfisis”; “circunferencia completa” y “longitud de diáfisis mayor de

la mitad”) con las nuevas fórmulas (550, 5 y 4), se observa una reducción de texto y una mayor homogeneidad entre las descripciones de los restos, facilitando su agrupación según características comunes y su comparación. Por otra parte, los morfotipos también suponen una mayor comodidad en la caracterización de tipologías de fractura y la extracción de patrones de consumo repetitivos.

Los conjuntos arqueozoológicos siempre presentan características particulares según su procedencia (variaciones de yacimiento y cronología), por lo tanto a veces es complicado contrastar unos y otros. Sin embargo, la utilización de esta metodología en los diversos yacimientos estudiados por nuestro equipo (Cova de les Cendres, Abrigo de la Quebrada), facilitará en un futuro esa comparación más apurada entre los asentamientos, así como entre los diferentes niveles de cada uno, que hasta el momento resulta más costosa de llevar a cabo.

Estas perspectivas de futuro hacen patente la necesidad de abandonar la combinación entre las descripciones (más subjetivas) y los códigos (más objetivos), con el fin de centrarnos en éstos últimos. En cuanto a los morfotipos, se podrían ampliar para que englobaran también aquellos fragmentos que, aunque están fracturados en antiguo, se desconoce su origen (en fresco o en seco); intentando obtener una imagen del fragmento simplemente adjudicándole un código.

EL MAGDALENIENSE MEDITERRÁNEO

En cuanto a la información obtenida tras el primer estudio, señalar que aunque es reducida, sigue el camino marcado por investigaciones precedentes sobre el Magdalenienense superior mediterráneo. De todas formas se debe tener en cuenta que únicamente se ha analizado un cuadro, aunque las cantidades de restos óseos obtenidos hacen ver que un estudio general del nivel sería muy provechoso.

Se observan unas características comunes, que se repiten a lo largo de la fachada mediterránea en yacimientos de la misma cronología, y que se pueden extraer como conclusiones generales:

1. El conejo es la especie más representada, superando el 90% de los restos. Las acumulaciones son de aporte antrópico, como muestran los patrones de fractura, las mordeduras y flexiones y las marcas dentales y líticas; originadas como consecuencia de un aprovechamiento intenso de todos los recursos que ofrece: tanto bromatológicos (carne, vísceras y médula) como no (pieles, tendones y huesos). Por lo tanto se constituye como un recurso constante y complementario del aporte cárnico principal (ciervo).

2. La caza, aunque contempla varias especies (ciervo, cabra, jabalí, lince, etc.), se muestra claramente especializada en una de ellas, normalmente en la cabra o el ciervo, dependiendo de la localización de cada asentamiento. En el caso de la Cova de les Cendres en el ciervo.

3. La muestra ósea presenta niveles muy altos de fragmentación para todas las especies, consecuencia de un aprovechamiento máximo de los ejemplares cazados. Esta afirmación se apoya además en las ya citadas marcas dentales y líticas, y en las señales de acciones de consumo (por ejemplo, muescas por mordedura o percusión).

4. La presencia de pequeños carnívoros es escasa pero constante en todos los yacimientos de final del Paleolítico superior (sobre todo lince y zorros). Su aprovechamiento humano y consumo sería más puntual o esporádico.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

Este trabajo pretende ser un primer paso ante futuras investigaciones. En el mismo se plantean las bases metodológicas y las pruebas que remarcan la importancia de continuar en esta línea de estudio. En este sentido, sería factible y recomendable ampliar los objetivos marcados, planteándose además otras posibilidades que los conjuntos óseos nos puedan ofrecer, a saber:

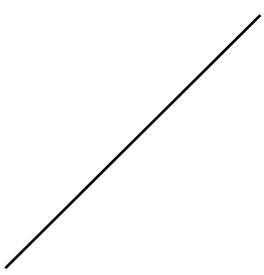
Distribución espacial y limitación de espacios domésticos.

Variaciones en la secuencia magdalenense y por lo tanto en la estacionalidad de los asentamientos.

Biometría de los restos fragmentados, para caracterizar con más detalle el amplio número de indeterminados, asociándolos con las especies definidas.

Enfoques paleoambientales.

**BI-
BIO-
GRAZIA**





ANDREWS, P. (1990): *Owls, Caves and Fossils*, University of Chicago Press.

ASQUERINO, M^a.D; RIQUELME, J.A. (2006): Aproximación al aprovechamiento faunístico de mamíferos en el yacimiento de paleolítico superior de “El Pirulejo” (Córdoba). *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII*

Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.P (J. L. Sanchidrián, A. M. Márquez, J. M. Fullowds.). Fundación Cueva de Nerja. Nerja.

AURA, E.; VILLAVERDE, V.; PÉREZ RIPOLL, M.; MARTÍNEZ-VALLE, R.; GUILLEM, P.M. (2002): Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy in the Spanish Mediterranean Façade. *Journal of Archaeological Method and Theory*. Special

Issue "Advances in Paleolithic Zooarchaeology", 1-57.

AURA, J.E.; JORDÁ, J.F.; MORALES, J.V.; PÉREZ RIPOLL, M.; VILLALBA, M.P. Y ALCOVER, J.A. (2009): Economic transitions in Finis Terra: the western Mediterranean of Iberia; 15-7 ka bp. *Before farming: the archaeology and anthropology of hunter-gatherers*. 2009/2, article 4. 1-17.

AZORIT, C. (2002): Teeth eruption pattern in red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in southern Spain. *Anales de Biología*, 24, 107-114.

AURA, J.E.; JORDÁ, J.F.; PÉREZ RIPOLL, M.; MORALES, J.V.; AVEZUELA, B.; TIFFAGOM, M.; JARDÓN, P. (2010): Treinta años de investigación sobre el Paleolítico superior de Andalucía: la cueva de Nerja (Málaga, España). *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI*. Barcelona. 149-172.

BADAL, G. (1997): El paisatge vegetal de La Marina, a partir dels carbons prehistòrics. *Aguaits*, 13-14, 23-37.

BADAL, E.; BERNABEU, J.; BUXÓ, R.; DUPRÉ, M.; FUMANAL, M.P.; GUILLEM, P.; MARTÍNEZ, R.; RODRIGO, M.J.; VILLAVARDE, V. (1991): La Cova de les Cendres (Moraira, Teulada). *Guía de las Excursiones de la VIII Reunión Nacional sobre el Cuaternario*, 23-49.

BADAL, E.; CARRIÓN, Y. (2001): Del Glaciar al Interglaciar: Los paisajes vegetales a partir de los restos carbonizados hallados en

las cuevas de Alicante. *De Neandertales a Cro-mañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*. Universidad de Valencia (V. Villaverde, ed.), 21-40, Valencia.

BARONE, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome I. Ostéologie, Paris.

BEHRENSMEYER, A.K. (1975): The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages East of lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*, 146, nº10, 473-578.

BEHRENSMEYER, A. K. (1978): Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4, 150-162.

BERGADÀ, M. M., SERRAT, D. (2009): Episodis sedimentaris i paleoambientals en el vessant meridional dels Pirineus orientals entre els c. 20 - 11,5 ka Cal BP. XIV *Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions. Homenatge a G. Laplace*. Puigcerdà, 105 - 128.

BERNABEU, J.; MOLINA, L. (2009): *La Cova de les Cendres*. MARQ. Museo Arqueológico de Alicante, Alicante.

BINFORD, L. R. (1981): *Bones. Ancient Men and Modern Myths*, Orlando, Academic Press.

BLASCO, M.F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y Procedimientos de Investigación*. Departamento de Ciencias de la Antigüedad. Zaragoza.

BORAO, M. (2010): *Estudio tecnológico de la industria ósea del Magdalenense superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Universidad de Valencia. Departamento de Prehistoria y Arqueología.

CASABÓ, J. (2004): *Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la Comunidad Valenciana*. Museu Arqueològic d'Alacant (MARQ), Alicante.

CASTAÑO, A.; ROMAN, D.; SANCHIS, A. (2008): El jaciment paleolític de la Cova del Moro (Benitatxell, la Marina Alta). *APL*, 27, 25-50.

CORTÉS SÁNCHEZ, M.; SIMÓN VALLEJO, S.; FERNÁNDEZ, E.; GUTIÉRREZ, C.; LOZANO-FRANCISCO, M^a.C.; MORALES, A.; RIQUELME, J.A.; ROSELLÉ, E.; TURBÓN, D.; VERA 'PELÁEZ, J.L. (2006): Algunos datos sobre el Paleolítico Superior de la Cueva de Nerja (Andalucía, España). *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38000-10000 años. Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.P* (J. L. Sanchidrián, A. M. Márquez, J. M. Fullola, eds.). Fundación Cueva de Nerja. Nerja.

DAVID, B. (1990): *How was this bone burnt?. Problem solving in taphonomy* (S. Solomon, I. Davidson, D. Watson, , eds.).

DAVIDSON, I. (1989): La economía del final del Paleolítico en la España oriental. *Trabajos Varios del S.I.P.* 85, 251 p.

DAVIDSON, I. (1972): The fauna from la cueva del Volcán del Faro (Cullera, Valencia). A preliminary discussion. *APL* XIII, 7-21.

EFREMOV, I. A. (1940): Taphonomy: a new branch of paleontology. *Pan-American Geologist*, 74, 81-93.

ELWOOD, B. B.; VILLAVERDE, V. (2001): La susceptibilidad magnética como instrumento de medida del paleoclima en la Cova de les Cendres. *De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament humà en les terres valencianes* (V. Villaverde, ed.), 131-134, Valencia.

FERNÁNDEZ-JALVO, Y.; PERALES, C. (1990): Análisis macroscópico de huesos quemados experimentalmente. *Comunicaciones de la reunión de Tafonomía y fosilización*, Madrid, 105-114.

FERNÁNDEZ PERIS, J., SOLER MAYOR, B., SANCHIS SERRA, A., VERDASCO CEBRIÁN, C. C. & BLASCO LÓPEZ, R. (2007): Proyecto experimental para el estudio de los restos de combustión de la Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia). *Arqueología experimental en la Península Ibérica: investigación, didáctica y patrimonio* (M. L. Ramos, J. E. González, J. Baena, eds.), Santander.

FISHER, J.W. (1995): Bone surface modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2 (1), 7-68.

- FUMANAL, M. P., VILLAVERDE, V.; BERNABEU, J. (1991): Cuaternario litoral de la provincia de Alicante, sector Pego-Moraira. *Guía de las Excursiones de la VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario*, Servicio de Investigación Prehistórica, Valencia, 21-78.
- FUMANAL, M. P.; VILLAVERDE, V. (1997): Quaternary Deposits in Caves and Shelters in the Central Mediterranean Area of Spain. Sedimentoclimatic and Geoarchaeological Implications. *Anthropologie* XXXV/2, 109-118.
- GUILLEM, P. (2001): Los micromamíferos y la secuencia climática del Pleistoceno medio, Pleistoceno superior y Holoceno en la fachada central mediterránea. *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas* (V. Villaverde, ed.). Valencia, 57-72.
- HILLSON, S. (1986): *Teeth*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HILLSON, S. (1992): *Mammal bones and teeth. An introductory guide to methods of identification*. Institute of Archaeology, University College London.
- LYMAN, R. L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- LYMAN, R. L. (2008): *Quantitative Paleoecology*, Cambridge University Press.
- LLOBREGAT, E.; MARTÍ, B.; BERNABEU, J.; VILLAVERDE, V.; GALLARD, M. D.; PÉREZ, M.; ACUÑA, J. D.; ROBLES, F. (1981): Cova de les Cendres (Teulada, Alicante). Informe preliminar. *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos*, 34, 87-111.
- LLOVERAS, L.; MORENO-GARCIA, M.; NADAL, J. (2008): Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats. *Journal of Archaeological Science*, 35, 1-13.
- LLOVERAS, L.; MORENO-GARCÍA, M.; NADAL, J. (2009): Butchery, cooking and human consumption marks on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) bones: an experimental study. *Journal of Taphonomy*, 7, 179-201.
- MANGADO, X.; TEJERO, J.M.; FULLOLA, J.M.; PETIT, M.A.; GARCÍA-ARGÜELLES, P.; GARCÍA, M.; SOLER, N.; VAQUERO, M. (2010): Nuevos territorio, nuevos grafismos: una visión del Paleolítico superior en Catalunya a inicios del siglo XXI. *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI*. Barcelona. 63-84.
- MARIEZKURRENA, K. (1983): Contribución al conocimiento de la dentición y el esqueleto postcraneal de *Cervus elaphus*. *Munibe*, 35, 149-202.
- MARTINELL, J. (1997): Concepte de tafonomia. *Animalia archaeologica. Societat Catalana d'Arqueologia*, Barcelona, 61-69.
- MARTÍNEZ VALLE, R. (1995): Fauna Cuaternaria del País Valenciano. El Cuaternario del País Valenciano. *Asociación española para el estudio del Cuaternario*, Universitat de

València, Departament de Geografia, 235-244.

MARTÍNEZ VALLE, R. (1996): *Fauna del Pleistoceno Superior del País Valencià. Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Departament de Prehistòria i Arqueologia. Valencia, Universitat de València

MARTÍNEZ VALLE, R. (2001): Cazadores de pequeñas presas. *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universitat de València (V. Villaverde, ed.), 129-130.

NADAL, J.(1998): *Les faunes del Plis-tocè final-Holocè a la Ctalunya Meridional i de Ponent. Interpretacions tafonòmiques y paleoculturals*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

NICHOLSON, R.A. (1993): A morphological investigation of burnt animal bone and evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 20, 411-428.

OLÀRIA, C. (1999): Cova Matutano (Vilafamés, Castellón). Un modelo ocupacional del Magdalenense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular. *Monografies de Prehistòria I Arqueologia Castellonenques*, 5, 455.

OLSEN, S.L.; SHIPMAN, P. (1988): Surface modification on bone: trampling versus butchery. *Journal of Archaeological Science*, 15, 535-553.

PAVAO, B. Y STAHL, P.W. (1999): Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphonomic, actualistic and archaeological research. *Journal of Archaeological Science*, 26, 53-66.

PÉREZ RIPOLL, M. (1988): Estudio de la secuencia del desgaste de los molares de la "Capra pyrenaica" de yacimientos prehistóricos. *Archivo de Prehistoria Levantina*, XVIII, 83-127.

PÉREZ RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*, Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.

PÉREZ RIPOLL, M. (1993): Las marcas tafonómicas en huesos de lagomorfos. Estudios sobre *Cuaternario* (M.P. Fumanal y J. Bernabeu, eds.). Valencia, 227-231.

PÉREZ RIPOLL, M. (2001): Marcas antrópicas en los huesos de conejo. *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas* (V. Villaverde, ed.). València, Departament de Prehistòria i Arqueologia. Universitat de València, 119-124.

PÉREZ RIPOLL, M. (2002): The importance of taphonomic studies of rabbit bones from archaeological sites. *Current Topics on Taphonomy and Fossilization* (M. E. A. De Renzi, ed.). València, Ayuntamiento de Valencia.

PÉREZ RIPOLL, M. (2004): La consommation humaine des lapins pendant le Paléolithique dans la région de València (Espagne) et l'étude des niveaux gravétiens de la Cova de les Cendres (Alicante). *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXI-Ve Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes* (J.P. Brugal y J. Desse, dirs.), Antibes, 191-206.

PÉREZ RIPOLL, M. (2005-06): Caracterización de las fracturas antrópicas y sus tipologías en huesos de conejo procedentes de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres (Alicante). *Munibe* 57, Homenaje a J. Altuna, 239-254.

PÉREZ RIPOLL, M., MARTÍNEZ VALLE, R. (1995): Análisis arqueozoológico de los restos. El Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alicante). Reconstrucción paleoambiental y cultural de la transición del Tardiglaciario al Holoceno inicial (Cacho, C. et al.). *Recerques del Museu d'Alcoi* 4, 11-101.

PÉREZ RIPOLL, M.; MARTÍNEZ VALLE, R. (2001): La caza, el aprovechamiento de las presas y el comportamiento de las comunidades cazadoras prehistóricas. *De Neanderthales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas* (V. Villaverde, ed.). Universitat de València, 73-98.

PÉREZ RIPOLL, M.; MORALES PÉREZ, J. V. (2008): Estudio tafonómico de un conjunto actual de huesos de *Vulpes vulpes* y su aplicación a la Zooarqueología. *Zooarqueología hoy. Encuentros hispano-argentinos* (J. C. Díez Fernández-Lomana, ed.). Burgos, Universidad de Burgos, 179-189.

RIQUELME, J.A. (2008): Estudio de los restos óseos de mamíferos de El Pirulejo. Los niveles paleolíticos. *Antiquitas*, 20, 199-212.

ROMAN, D. (2004): Aproximación a la tecnología lítica del Magdaleniense Superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alacant). *Saguntum-PLAV*, 36, 9-22.

SANCHIS, A. (1999): *Análisis tafonómico de los restos de *Oryctolagus cuniculus* a partir de la alimentación de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su comparación con materiales antrópicos*. Tesina de licenciatura inédita, Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universitat de València, 260 p.

SANCHIS, A. (2000): Los restos de *Oryctolagus cuniculus* en las tafocenosis de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su aplicación a la caracterización de registro faunístico arqueológico. *Saguntum-PLAV*, 32, 31-50.

SANCHIS, A. (2010): *Los lagomorfos del Paleolítico medio de la región central y sudoriental del mediterráneo ibérico. Caracterización tafonómica y taxonómica*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. Departamento de Prehistoria y Arqueología.

SANCHIS SERRA, A.; MORALES PÉREZ, J. V.; PÉREZ RIPOLL, M. (ep): *Creación de un referente experimental para el estudio de las alteraciones causadas por dientes humanos sobre huesos de conejo*.

SCHMID, E. (1972) *Atlas of animal bones*. For prehistorians, archaeologists and quaternary geologists, Amsterdam-London-New York.

SERRANO, E.; GÁLLEGO, L.; PÉREZ, J. M. (2004): Ossification of the Appendicular Skeleton in the Spanish Ibx *Capra pyrenai-ca* Schinz, 1838 (Artiodactyla: Bovidae), with Regard to Determination of Age. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 33, 33-37.

TORMO, C. (2008): *Los micromamíferos (Rodentia e Insectivora) de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Resultados obtenidos del sondeo paleolítico correspondientes a los niveles gravetienses XIV, XV y XVI. Trabajo de Investigación. Universitat de València.

VILLA, P.; MAHIEU, E. (1991): Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 21, 27-48.

VILLAVERDE, V. (1981): El Magdaleniense en la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante). *Saguntum-PLAV* 16, 9-35.

VILLAVERDE, V. (1985): Hueso con grabados paleolíticos de la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante). *Lucentum*, 4, 7-14.

VILLAVERDE, V. (2001): El Paleolítico superior: el tiempo de los Cromañones: Periodización y características. *De Neanderthales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas* (V. Villaverde, ed.). Universitat de València, 177-218.

VILLAVERDE, V.; MARTÍNEZ VALLE, R. (1992): Economía y aprovechamiento del medio en el Paleolítico de la región central del Mediterráneo español. *Elefantes, ciervos y ovicapri-nos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria (A. Moure, ed.), 77-95.

VILLAVERDE, V.; MARTÍNEZ, R. (2000): Algunas piezas paleolíticas de la Cova de les Cendres (Teulada, Alacant). *Scripta Honorem, Homenatge a E. Llobregat*: 103-117.

VILLAVERDE, V.; MARTÍNEZ VALLE, R.; GUILLEM. P.M.; FUMANAL, M.P. (1996): Mobility and the role of small game in the Paleolithic of the Central Region of the Spanish Mediterranean: A comparison of Cova Negra with other Palaeolithic deposits. *The last Neandertals, the first anatomically modern humans: a tale about human diversity. Cultural change and human evolution: the crisis at 40 Ka BP* (E. Carbonell, M. Vaquero, eds.). Universitat Rovira I Virgili, Tarragona, 267-288.

VILLAVERDE, V.; MARTINEZ-VALLE, R.; GUILLEM; BADAL, E.; ZALBIDEA, L.; GARCÍA, R. (1997): Els nivells magdalenienses de la Cova de les Cendres (Teulada, Moraira). Resultats del sondeig del quadre A-17. *Aguaits*, 13-14, 77-115.

VILLAVERDE, V.; AURA, E.; BARTON, M. (1998): The upper Paleolithic in Mediterranean Spain: a review of current evidence. *Journal of World Prehistory*, 12, 2, 121-198.

VILLAVERDE, V.; MARTÍNEZ VALLE, R.; BADAL, E.; GUILLEM. P.M.; GAR-

CÍA, R.; MENARGUES, J. (1999): El Paleolítico superior de la Cova de les Cendres (Teulada, Moraira, Alicante). Datos proporcionados por el sondeo efectuado en los cuadros A/B-17. *APL XXIII*, 9-65.

VILLAVERDE, V., ROMAN, D. (2005/06): Los arpones del Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres y su valoración en el contexto del Magdaleniense mediterráneo. Homenaje a Jesús Altuna, *Munibe* 57, 207-225.

VILLAVERDE, V.; ROMAN, D.; MARTÍNEZ-VALLE, R. (2005/2006): Excavació en la Cova de les Cendres (Teulada- Moraira): campanya del 2007. *Saguntum-PLAV* 39, 169-174.

VILLAVERDE, V.; ROMAN, D.; MARTÍNEZ VALLE, R.; BADAL, E.; BERGADÀ, M.M.; GUILLEM, P.M.; PÉREZ RIPOLL, M.; TORMO, C. (2010): El Paleolítico superior en el País Valenciano. Novedades y perspectivas. *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI*. Barcelona.

WENINGER, B., JÖRIS, O., DANZEGLOCKE, U. (2007): CalPal-University of Cologne Radiocarbon Calibration Program Package Cal- Pal2007_HULU. *Institut der Ur-und Frühgeschichte*, Universität zu Köln. <http://www.calpal.de>

AGRADECIMIENTOS

Ante todo a mi familia por estar a mi lado y apoyarme en mis decisiones.

A mi tutor Valentín Villaverde por darme la oportunidad de trabajar en su equipo. A Manuel Pérez Ripoll por los conocimientos aportados. A Alfred Sanchis y J.V. Morales por las buenas horas en el museo y más allá.

A la gente de las excavaciones, del Departamento y del Master por el día a día. A mis amigas y a Abel por las últimas horas de locura.

Seguir ahí hasta la próxima.

