

# Estrategias de subsistencia durante el Último Máximo Glacial. Una comparación entre la costa y las primeras elevaciones montañosas en la región central del Mediterráneo Ibérico.

Estudio de la fauna solutrense de la Cova de les Cendres y la Cova de les Malladetes

TESIS DOCTORAL

Enero 2023

Silvia Irina Monterrosa Preziosi



VNIVERSITAT  
D VALÈNCIA

Programa de Doctorado 3157 Geografía e Historia del Mediterráneo desde la Prehistoria a la Edad Moderna.

Línea de investigación Prehistoria y Arqueología - Las transiciones en el Paleolítico Mediterráneo Occidental: aspectos culturales, económicos y paleoambientales.

Dirigida por: Dr. Valentín Villaverde Bonilla | Dra. Cristina Real Margalef | Dr. Alfred Sanchis Serra





# **Estrategias de subsistencia durante el Último Máximo Glacial. Una comparación entre la costa y las primeras elevaciones montañosas en la región central del Mediterráneo Ibérico.**

Estudio de la fauna solutrense de la Cova de les Cendres y la Cova de les Malladetes

Silvia Irina Monterrosa Preziosi

T E S I S   D O C T O R A L

Enero 2023



VNIVERSITAT  
ID VALÈNCIA

Programa de Doctorado 3157 Geografía e Historia del Mediterráneo desde la Prehistoria a la Edad Moderna.

Línea de investigación Prehistoria y Arqueología - Las transiciones en el Paleolítico Mediterráneo Occidental: aspectos culturales, económicos y paleoambientales.

---

Dirigida por:

Dr. Valentín Villaverde Bonilla

Dra. Cristina Real Margalef

Dr. Alfred Sanchis Serra

**D/Dña.** Valentín Villaverde Bonilla, Catedrático emérito del Dpto. de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua de la Universitat de València. Correo electrónico: valentin.villaverde@uv.es.

**D/Dña.** Alfred Sanchis Serra, Conservador del Museo de Prehistoria de Valencia. Correo electrónico: alfred.sanchis@dival.es.

**D/Dña.** Cristina Real Margalef, Ayudante Doctor del Dpto. de Prehistoria, Arqueología e Historia Antigua de la Universitat de València. Correo electrónico: cristina.real@uv.es.

### **CERTIFICAN/:**

Que la presente memoria, titulada “ESTRATEGIAS DE SUBSISTENCIA DURANTE EL ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAL. UNA COMPARACIÓN ENTRE LA COSTA Y LAS PRIMERAS ELEVACIONES MONTAÑOSAS EN LA REGIÓN CENTRAL DEL MEDITERRÁNEO IBÉRICO. ESTUDIO DE LA FAUNA SOLUTRENSE DE LA COVA DE LES CENDRES Y LA COVA DE LES MALLADETES”, corresponde al trabajo realizado bajo su dirección por D/Dña. Silvia Monterrosa, para su presentación como Tesis Doctoral en el Programa de Doctorado Geografía e Historia del Mediterráneo desde la Prehistoria a la Edad Moderna (3157) de la Universitat de València.

Y para que conste firma/n el presente certificado en Valencia, a 19 de enero de 2023

**VALENTIN|**  
**VILLAVERDE|**  
**E|BONILLA**  
Firmado digitalmente  
por VALENTIN|  
VILLAVERDE|BONILLA  
Fecha: 2023.01.19  
08:50:06 +01'00'

**ALFRED|**  
**SANCHIS|**  
**SERRA**  
Firmado digitalmente  
por ALFRED|SANCHIS|  
SERRA  
Fecha: 2023.01.19  
11:00:44 +01'00'

**CRISTINA|**  
**REAL|**  
**MARGALEF**  
Firmado  
digitalmente por  
CRISTINA|REAL|  
MARGALEF  
Fecha: 2023.01.19  
08:00:40 +01'00'

Fdo.: Valentín Villaverde.  
Director/a

Fdo.: Alfred Sanchis.  
Director/a

Fdo.: Cristina Real  
Director/a



Imágenes de portada y de inicio de capítulos creadas por Ana Ciscar.

Diseño y maquetación: Laura Pérez



# AGRADECIMIENTOS

---

Este trabajo empezó en el 2018, cuando contacté con el Departamento de Prehistoria y Arqueología e Historia Antigua de la Universidad de Valencia para emprender un doctorado en la línea de investigación de la Bioarqueología. Mi intención era seguir en el campo de estudios que me fascinaba, la Osteoarqueología, y sobre el cual había cursado un Máster en la Universidad de Southampton (Reino Unido). Sin embargo, al hablar con Valentín Villaverde sobre el tema de la investigación, su propuesta de dedicarme al estudio de la fauna paleolítica me cautivó y me lancé con buena voluntad en este gran proyecto de formación y crecimiento personal. Quiero agradecer sinceramente a Valentín por haber confiado en mí en aquel momento, cuando todavía no nos conocíamos, y haberme dirigido en esta tesis doctoral durante los últimos años de su carrera.

El Museo de Prehistoria de Valencia y el Gabinete de Fauna Cuaternaria fueron mi “cuna” en los primeros años de formación, durante los cuales Alfred Sanchis y Cristina Real me guiaron en el aprendizaje de las herramientas que necesitaba para llevar a cabo la investigación. El recorrido fue largo y reconozco que entonces no tenía muy claro todo lo que implicaba el trabajo en el que me había embarcado. Todavía recuerdo una frase que Alfred me dijo en los primeros días, y que ahora entiendo mucho

mejor y comparto: *«Un buen arqueozoólogo, para formarse necesita al menos cinco años»*. Así que, día tras día en el laboratorio, los consejos de Alfred me ayudaron no solamente con la identificación de los materiales de la tesis, sino también a formarme como profesional autónoma (una de las consecuencias de no haber podido solicitar ninguna beca predoctoral). Con su apoyo, pude trabajar paralelamente sobre los conjuntos faunísticos de otros yacimientos, como lo de la Cova del Comte (Pedreguer) o lo de Sanxo Llop (Gandía), siendo este último un buen entrenamiento para aprender a identificar los restos óseos de animales domésticos. En este sentido, mi agradecimiento va tanto a Alfred, como a las directoras (Helena Bonet y María Jesús de Pedro) y al personal del Museo de Prehistoria en primer lugar por haber confiado en mí, y en segundo lugar por haberme permitido utilizar su espacio y haberme facilitado el acceso a los materiales arqueológicos.

A Cristina también le debo mucho. Cuando la conocí había terminado hace poco su doctorado, así que además de formarme (en la identificación de los restos y la utilización de la base de datos entre otras cosas), supo tener en cuenta muchas de las problemáticas metodológicas con las cuales ella misma había tenido que lidiar en su trabajo y me guio desde el principio con



sus preciosos consejos e indicaciones. Ella estuvo muy presente en todo el proceso de esta tesis doctoral, y a pesar de su necesidad de desplazarse a otros países para seguir con su carrera investigadora, siempre se mostró disponible en atender mis peticiones, resolver mis dudas y ayudarme en los momentos más críticos de este camino. ¡Gracias Cristina!

Bota, bata y corbata. ¡Me gusta esta expresión! No podía quedarme queta sólo en el gabinete o en la biblioteca, así que desde el primer año de doctorado me apunté a muchas excavaciones en yacimientos arqueológicos, organizadas por varias instituciones: Cova de les Malladetes y Cova de Volcán del Faro (Universitat de València), Coveta de la Folla (Universitat de Barcelona), Cova del Puntal del Gat (colaboración entre la Universitat de València y el Museo de Prehistoria), Cova del Comte y Alto de la Picarazas (empresa “Arpa Patrimonio”). Quiero agradecer a los equipos de trabajo de estas excavaciones por haberme incluido, enseñado y dejado ver otra cara de la Arqueología prehistórica, la de campo, o, mejor dicho, de cueva. ¡Espero volver a colaborar pronto con vosotros! Además, al no haber cursado mis estudios en Valencia, las excavaciones de la universidad también me permitieron conocer a mis compañeros del Departamento. Entre ellos, me gustaría agradecer especialmente a Álvaro, Miguel y Carmen, por sus consejos y consultas sobre Cendres y Malladetes, así como sobre los miles de trámites burocráticos del programa de doctorado. Del mismo modo, quiero agradecer a Leo (Leopoldo Pérez), otro compañero del Departamento y arqueozoólogo con el cual he compartido muchas mañanas de laboratorio en el Museo de Prehistoria.

Por último, me gustaría agradecer de antemano a los revisores y al tribunal de las tesis por participar en este proceso y por sus correcciones. Asimismo, espero que la barrera lingüística no les haya dificultado mucho la lectura y comprensión del contenido. Gracias a Jordi Nadal, Yolanda Carrión, Rafael Martínez Valle, Marco de la Rasilla, J. Emili Aura y Begoña Soler.

Fuera del mundo de la arqueología quiero agradecer a familiares y amigos por el gran apoyo que han prestado estos años. A mi padre, por haberme educado a la perseverancia y por creer en mis proyectos siempre. A mi hermana Giulia, que me ha suportado y motivado siempre con su cariño, a pesar de las distancias que nos han separado durante mucho tiempo tras la pandemia. Grazie papà y grazie Giuli!

También quiero agradecer a mi gran amiga Claudia, siempre a mi lado en los mejores y los peores momentos desde que nos conocimos aquí en Valencia. Vă mulțumesc mult!

A mis amigos y vecinos, Ana y Rubén, que al estar también cruzando el programa de doctorado (ellos en Bellas Artes), han compartido conmigo muchas quejas, risas y anécdotas, lo cual con el tiempo se ha convertido en amistad y un gran respaldo emocional. A Ana, además, le doy las gracias por haber elaborado las imágenes de la portada principal y de las portadas de los capítulos en esta tesis. A Marina, por nuestras rutinas de biblioteca y entrenamientos, pero también por los vinitos y las charlas.

Por último, a mis dos corazones, Equis y Eric. La primera no podrá leer este texto ni sabrá de que estamos hablando, pero la menciono porque para mí ha significado muchísimo su constante compañía durante la escritura y los paseos con ella me han servido a menudo para aclarar las ideas tras tantas horas de pantalla. Y a Eric, mi pareja, por haberme aguantado en casa este último año de tesis, motivarme a seguir en los momentos más duros, aliviar mi carga de estrés en la cotidianidad y hacerme reír de lo más absurdo. ¡Mil gracias!





# ÍNDICE

---

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos del trabajo	4
1.2. Estructura del trabajo	6
<b>2. Marco teórico</b>	<b>9</b>
2.1. El Solutrense en la vertiente mediterránea de la península Ibérica	10
2.2. Estudios zooarqueológicos en el Mediterráneo de la península Ibérica	14
2.3. Modelos económicos del Paleolítico superior	19
<b>3. La Cova de les Cendres</b>	<b>25</b>
3.1. Localización geográfica y topográfica	27
3.2. Historia de las excavaciones	29
3.3. La secuencia estratigráfica y su cronología	31
3.4. La cultura material solutrense	34
3.5. Paleopaisaje y paleoclima	35
3.6. El registro de meso y macromamíferos	40
<b>4. La Cova de les Malladetes</b>	<b>47</b>
4.1. Localización geográfica y topográfica	49
4.2. Historia de las excavaciones	51
4.3. La secuencia estratigráfica y su cronología	53

4.4. La cultura material solutrense	55
4.5. Paleopaisaje y paleoclima	58
4.6. El registro faunístico	61
4.6.1. Meso y macromamíferos	61
4.6.2. Avifauna	64
<b>5. Materiales y métodos</b>	<b>67</b>
5.1. Recogida de datos	69
5.1.1. Origen de las muestras	69
5.1.2. Registro en la base de datos	72
5.2. Determinación de los restos	74
5.2.1. Restos identificables	74
5.2.2. Restos no identificables	74
5.3. Análisis zooarqueológico	77
5.3.1. Clasificación taxonómica y anatómica	77
5.3.2. Datos osteométricos	77
5.3.3. Determinación del sexo	77
5.3.4. Edades de muerte	79
5.3.5. Estacionalidad	85
5.3.6. Cuantificación de la muestra	85
5.3.7. Integridad de la muestra	86
5.4. Análisis tafonómico	89
5.4.1. Fragmentación y fracturación	89
5.4.1.1. El registro de los fragmentos en la BD Principal	
5.4.1.2. Los morfotipos de fractura en la BD Principal	
5.4.2. Modificaciones bioestratinómicas	99

5.4.2.1. El registro en la BD de Modificaciones	
5.4.3. Modificaciones antrópicas	103
5.4.3.1. Evidencias de fractura intencional	
5.4.3.2. Marcas líticas	
5.4.3.3. Marcas dentales	
5.4.3.4. Termoalteraciones	
5.4.4. Modificaciones no antrópicas	108
5.4.5. Alteraciones diagenéticas	110
<b>6. Resultados. Cendres XIV y XIII</b>	<b>113</b>
6.1. Cendres. Solutrense (nivel XIV)	115
6.1.1. Cuantificación y composición taxonómica	115
6.1.2. Supervivencia esquelética y edades de muerte	115
6.1.3. Fragmentación y morfotipos de fractura	125
6.1.4. Modificaciones antrópicas	134
6.1.4.1. Marcas de percusión	
6.1.4.2. Marcas de corte	
6.1.4.3. Termoalteraciones	
6.1.5. Modificaciones causadas por otros agentes	147
6.1.5.1. Marcas de carnívoros y agente indeterminado	
6.1.5.2. Modificaciones diagenéticas	
6.2. Cendres. Solutrense evolucionado (nivel XIII)	148
6.2.1. Cuantificación y composición taxonómica	148
6.2.2. Supervivencia esquelética y edades de muerte	150
6.2.3. Fragmentación y morfotipos de fractura	162
6.2.4. Modificaciones antrópicas	179



6.2.4.1.	Evidencias de fractura intencional	
6.2.4.2.	Marcas de corte	
6.2.4.3.	Señales de trabajo para la fabricación de útiles y ornamentos	
6.2.4.4.	Termoalteraciones	
6.2.5.	Modificaciones causadas por otros agentes	194
6.2.5.1.	Marcas de carnívoros y agente indeterminado	
6.2.5.2.	Modificaciones diagenéticas	
<b>7.</b>	<b>Resultados. Malladetes Solutrense antiguo y evolucionado</b>	<b>219</b>
7.1.	Malladetes. Solutrense antiguo	221
7.1.1.	Cuantificación y composición taxonómica	221
7.1.2.	Supervivencia esquelética y estimación de sexo, edad y estacionalidad	221
7.1.3.	Fragmentación y morfotipos de fractura	232
7.1.4.	Modificaciones antrópicas	241
7.1.4.1.	Evidencias de fractura intencional	
7.1.4.2.	Marcas de corte	
7.1.4.3.	Termoalteraciones	
7.1.5.	Modificaciones causadas por otros agentes	250
7.1.5.1.	Marcas de carnívoros y agente indeterminado	
7.1.5.2.	Modificaciones diagenéticas	
7.2.	Malladetes. Solutrense Evolucionado	252
7.2.1.	Cuantificación y composición taxonómica	252
7.2.2.	Supervivencia esquelética y estimación de sexo, edad y estacionalidad	253
7.2.3.	Fragmentación y morfotipos de fractura	263

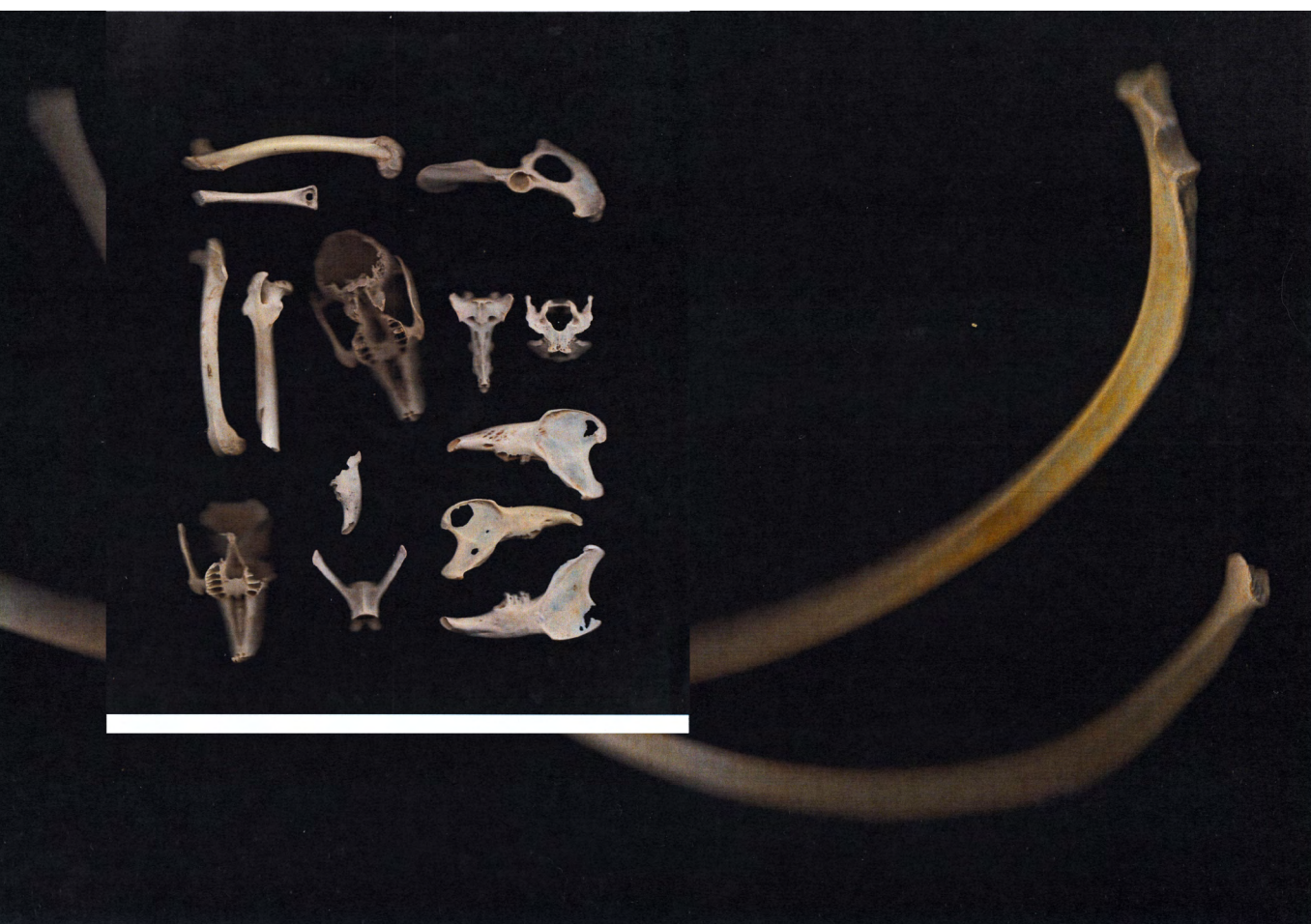
7.2.4. Modificaciones antrópicas	274
7.2.4.1. Evidencias de fractura intencional	
7.2.4.2. Marcas de corte	
7.2.4.3. Marcas dentales	
7.2.4.4. Termoalteraciones	
7.2.5. Modificaciones causadas por otros agentes	288
7.2.5.1. Marcas de carnívoros	
7.2.5.2. Modificaciones diagenéticas	
<b>8. Discusión</b>	<b>301</b>
8.1. Interpretación de los resultados de la Cova de les Cendres	303
8.1.1. Agentes responsables de la acumulación ósea	303
8.1.2. Evolución taxonómica e implicaciones paleoambientales	303
8.1.3. Caza, estacionalidad y transporte	306
8.1.3.1. Taxones principales	
8.1.3.2. Taxones secundarios	
8.1.4. Marcas de procesado carnicero	311
8.1.4.1. Ciervo	
8.1.4.2. Cabra montés	
8.1.4.3. Équidos	
8.1.4.4. Taxones minoritarios	
8.2. Interpretación de los resultados de la Cova de les Malladetes	322
8.2.1. Agentes responsables de la acumulación ósea	322
8.2.2. Estado de conservación de la muestra	322
8.2.3. Evolución taxonómica e implicaciones paleoambientales	323
8.2.4. Caza, estacionalidad y transporte	327

8.2.4.1.	Cabra montés	
8.2.4.2.	Otros ungulados	
8.2.4.3.	Conejo	
8.2.5.	Marcas de procesado carnicero	332
8.2.5.1.	Cabra montés	
8.2.5.2.	Ciervo	
8.2.5.3.	Uro	
8.2.5.4.	Équidos	
8.2.5.5.	Conejo	
8.3.	El Solutrense en la fachada mediterránea de la Península ibérica	342
8.3.1.	Premisas	342
8.3.2.	Espectros taxonómicos y estrategias de subsistencia	350
8.3.3.	Perfiles esqueléticos y patrones de transporte	354
8.3.4.	Aspectos tafonómicos: procesado carnicero y modos de consumo	357
8.3.4.1.	Ungulados	
8.3.4.2.	Pequeñas presas	
8.3.4.3.	Carnívoros	
<b>9.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>367</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>373</b>





# 1. Introducción



1.1

Objetivos del trabajo

1.2

Estructura del trabajo

---

Antes de comenzar, he de señalar a los revisores y a los miembros de tribunal que el castellano no es mi lengua materna y, aunque he hecho un gran esfuerzo en escribir todo el trabajo lo mejor posible, espero que se tenga en cuenta esta cuestión ante cualquier errata.

---



Esta tesis doctoral abarca dos líneas de investigación: la zooarqueología y la tafonomía. La aplicación de estas disciplinas en los conjuntos faunísticos del Paleolítico superior de la zona central del Mediterráneo ibérico forma parte ya desde hace tiempo de una larga trayectoria de estudios realizados por varios miembros del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Valencia, el SIP (Servicio de Investigación Prehistórica) y el Museo de Prehistoria de Valencia (p. ej. Davidson, 1972, 1989; Gordón, 2015; Guillem, 1996; Martínez Valle, 1996; Morales, 2015; Pérez Ripoll, 1988; Real, 2017; Sanchis, 2010), los cuales, junto con el estudio de los restos vegetales han proporcionado un información relevante sobre la gestión de los recursos disponibles en el medio por parte de las poblaciones de cazadores-recolectores del Paleolítico superior, además de completar los datos sobre los patrones de movilidad y de ocupación en este territorio (p. ej. Badal, 1990; Carrión, 2005; Martínez-Varea, 2019; Tormo, 2010). Estos trabajos han proliferado en los últimos años, principalmente gracias a la creación de líneas de investigación en ambas instituciones que siempre han valorado e integrado este tipo de enfoques en los proyectos de investigación generales sobre el Paleolítico.

Con relación a los primeros trabajos de fauna (p. ej. Bailey y Davidson, 1983; Davidson, 1989; Villaverde y Martínez, 1992, 1995; Martínez Valle, 1996; Villaverde *et al.*, 1999, 2010; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001), la metodología aplicada y los objetivos planteados no fueron siempre los mismos. Además, sólo en fases más recientes

se ha incluido el análisis tafonómico por menorizado de las muestras óseas en los diferentes proyectos (p. ej. Gordón, 2017; Morales *et al.*, 2008; Pérez Ripoll, 1992, 2001, 2005; Pérez Ripoll y Morales, 2008; Real, 2020a, 2020b, 2020c, 2021, 2022; Sanchis, 2012; Sanchis y Peris, 2008; Sanchis *et al.*, 2016, aceptado). De igual manera, otro punto de inflexión en la metodología de este campo de investigación ha sido el uso de la base de datos, una herramienta que, a partir de los primeros trabajos de J.V. Morales y C. Real, se ha ido perfeccionado según las exigencias que los estudios de las muestras presentaban (Real *et al.*, 2022). Este recurso, además de agilizar considerablemente el proceso de recopilación de los datos, facilitó la homogeneización de los criterios descriptivos de los procesos de alteración ósea y, por consiguiente, la comparación de los resultados obtenidos por diferentes investigadores.

No obstante, gracias al creciente *corpus* de datos zooarqueológicos y tafonómicos, hoy en día tenemos un mejor conocimiento acerca del comportamiento económico de los cazadores-recolectores del Paleolítico superior que poblaron la región mediterránea. Sin embargo, por lo general, tras dichos trabajos quedaban mejor documentadas las etapas finales del Tardiglacial y los momentos iniciales del Holoceno, mientras que sobre la economía de los grupos humanos del Pleniglacial la información era extremadamente limitada, sobre todo en lo que concierne al territorio valenciano.

## 1.1 Objetivos del trabajo

La trayectoria que han llevado los trabajos sobre zooarqueología del Paleolítico superior ya comentadas, conforma un marco de investigación en el cual la presente tesis doctoral pretende suplir la escasez de información acerca de los modos de subsistencia solutrenses a escala regional, donde anteriormente contábamos con datos tafonómicos bastante limitados, procedentes de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) (Gordón, 2016, 2017; Villaverde *et al.*, 1999, 2010) y los dos sectores excavados en Cova Beneito (Muro de Alcoy, Alicante) (Martínez Valle, 1996; Villaverde y Martínez Valle, 1992, 1995; Iturbe *et al.*, 1993; Bergadá *et al.*, 2014).

Para ello, este trabajo de investigación se centró en un primer momento en el estudio del material arqueológico de los dos niveles solutrenses de la Cova de les Cendres (niveles XIV y XIII), de los cuales se priorizó el análisis de los restos de meso y macromamíferos para complementar la información ya existente sobre la explotación del conejo en el nivel XIII (Gordón, 2016, 2017). Este yacimiento constituye un enclave arqueológico destacado, pues su secuencia estratigráfica se considera una de la más completas entre los yacimientos del Paleolítico superior en la cuenca mediterránea, abarcando niveles desde el Auriñaciense hasta el Magdaleniense superior (sin tener en cuenta los niveles holocenos de la cueva). Los materiales arqueológicos hallados en casi veinte años de excavaciones han sido objeto de estudios por un equipo de investigación multidisciplinar

(industria lítica y ósea, tafonomía lítica, paleobotánica, sedimentología, zooarqueología). Entre ellos, los datos zooarqueológicos y tafonómicos proporcionados por los estudios de los restos óseos procedentes de los niveles auriñacienses y gravetienses (Pérez Ripoll, 2005; Real y Villaverde, 2022; Villaverde *et al.*, 2019) y magdalenienses (Real, 2020a, 2021; Villaverde *et al.*, 2012) de la cueva nos han ofrecido la posibilidad de valorar los cambios en la evolución de los sistemas de subsistencia con respecto a la fase solutrense.

En un segundo momento, conforme nuestro trabajo de investigación iba avanzando, se decidió ampliar el proyecto al estudio de los restos faunísticos de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia), de los cuales se examinaron los materiales arqueológicos hallados en los niveles solutrenses excavados en los años 40. La secuencia arqueológica de este yacimiento, si bien menos completa que la de Cendres, destaca por ser una de las pocas en documentar los momentos iniciales del Solutrense en la fachada mediterránea de la península Ibérica (cfr. capítulo 2, Marco teórico). El estudio de la fauna hallada en los niveles anteriores al Solutrense (adsritos a las fases auriñaciense y gravetiense) ha sido recientemente publicado (Sanchis *et al.*, aceptado; Villaverde *et al.*, 2021), con lo cual se ha podido realizar una comparación entre las diferentes fases de la ocupación antrópica de la cueva.

El **objetivo principal** de la presente tesis doctoral es ampliar el conocimiento sobre los modelos de subsistencia practicados por poblaciones cazadoras-recolectoras durante el Solutrense en la zona central del Mediterráneo ibérico, a través de una visión global que compare zonas de ocupa-

ción de condiciones geográficas diversas como son las áreas cercanas a la costa y de llanura, por un lado, y las áreas de interior y media montaña por otro. La intención de incluir los dos tipos de contextos impulsó la selección de los dos yacimientos estudiados, puesto que Cendres y Malladetes representan dos óptimos ejemplos de asentamientos de llanura y de media montaña respectivamente. A partir del estudio zooarqueológico y tafonómico de los restos óseos de los dos conjuntos, el presente trabajo apunta a definir y analizar las variables de **tres líneas de investigación**:

## I. Económicas

Determinación de los patrones de caza con relación al tipo de presa. Para ello, se valorará si las especies y la estacionalidad reflejan cambios en las técnicas y el área de caza, así como en el transporte de las presas.

Reconstrucción del procesado carnicero en los taxones de talla grande (uro y caballo), media (cabra, ciervo, y jabalí) y pequeña (carnívoros como zorros y lince) o muy pequeña (conejo).

Identificación de las evidencias de utilización de las presas para fines no alimentarios (ej. industria ósea, extracción de la piel o los tendones, ornamental).

Valoración de la proporción entre el abundante y constante consumo de conejo y la caza de los ungulados dentro de la dieta humana.

## II. Ocupacionales

Identificación de los agentes responsables (antrópico, carnívoro, aves rapaces) de las acumulaciones óseas durante la fase solutrense de Cendres y Malladetes. De esta manera, se pretende determinar si la ocupación de las cuevas en esta fase fue solamente antrópica o si fue compartida con otros depredadores durante el resto del año.

Periodización de la ocupación de la cueva y su finalidad (asentamiento o cazadero).

## III. Ambientales

Correlación del espectro faunístico con la vegetación del área adyacente a las respectivas cuevas.

Valoración de las repercusiones que han podido tener los cambios climáticos ocurridos durante la última glaciación en la meso y macrofauna.

Por último, una vez efectuada la valoración global de los conjuntos faunísticos de Cendres y Malladetes, nos proponemos contextualizar y comparar los resultados obtenidos con el resto de los yacimientos solutrenses dentro del marco geográfico del Mediterráneo ibérico. La comparación con los datos procedentes de otros conjuntos nos permitirá ampliar el conocimiento sobre los modelos de subsistencia practicados por poblaciones cazadoras-recolectoras durante el Solutrense en la zona central del mediterráneo ibérico, a través de una visión global que compare zonas de ocupación de condiciones geográficas diversas como son las áreas cercanas a la

costa y de llanura, por un lado, y las áreas de interior y media montaña por otro. Para la definición más detallada del contexto cronocultural utilizado como referencia en este trabajo nos remitimos al capítulo 2 del Marco teórico.

## 1.2 Estructura del trabajo

La presente tesis doctoral se estructura en ocho capítulos, sin tener en cuenta el de la Bibliografía citada. Por comenzar, este primer apartado (correspondiente al **capítulo 1**) está dedicado a dar una breve visión de los objetivos del trabajo y de su organización en capítulos.

El siguiente capítulo (**capítulo 2**) atiende al marco teórico en el que se encuadra el tema de la investigación. Se tienen en cuenta en primer lugar, el contexto cronocultural en el que nos movemos, es decir el Solutrense en la fachada mediterránea de la península Ibérica. Al coincidir este periodo cultural con el Último Máximo Glaciar, en el mismo apartado también se proporciona información acerca de las condiciones climáticas y los cambios en el paisaje de la región examinada. En segundo lugar, se ofrece un resumen de los estudios zooarqueológicos y tafonómicos realizados en la vertiente mediterránea peninsular. En el tercer y último apartado del marco teórico se resumen brevemente las principales ideas que sustentan los modelos económicos propuestos para el Paleolítico superior.

Posteriormente, en los **capítulos 3 y 4** se presentan respectivamente los yacimientos de la Cova de les Cendres y la Cova de les Malladetes. De cada sitio arqueológico se describe el contexto geográfico y topográfico, la historia de las excavaciones realizadas, así como la secuencia estratigráfica y cronológica. Asimismo, se comentan los aspectos principales de la cultura material solutrense en cada yacimiento y se proporciona un resumen de la información disponible acerca de la reconstrucción del paisaje, las condiciones climáticas y el registro de los meso y macromamíferos a lo largo de la dos secuencias paleolíticas.

En el **capítulo 5** se indica el origen de las muestras estudiadas según el contexto arqueológico en los respectivos yacimientos y se explica el método utilizado para la clasificación de los restos arqueológicos, así como el registro de la información en la base de datos. Además, se describen en detalle las pautas metodológicas empleadas en este trabajo con relación al análisis zooarqueológico y tafonómico.

A continuación, en el bloque de los **capítulos 6 y 7** se exponen los resultados del estudio zooarqueológico y tafonómico del material óseo analizado en los dos yacimientos, según el nivel y/o la fase cultural. De esta manera los datos se encuentran repartidos en cuatro subcapítulos (dos para cada yacimiento), cada uno organizado en los siguientes apartados: espectro taxonómico, perfil esquelético y edades de muerte de los taxones identificados, estado de fragmentación y fracturación, modificaciones antrópicas y modificaciones no antrópicas.

La interpretación de los resultados obtenidos en los conjuntos óseos de Cendres y

Malladetes constituye la primera parte de la Discusión del presente trabajo (**capítulo 8**). En esta sección, de cada yacimiento se determinan los agentes de la acumulación ósea, se valoran las oscilaciones en la representación de los taxones en los niveles examinados y su relación con las condiciones paleoambientales de los asentamientos durante la última glaciación. Asimismo, se discuten las pautas de caza y transporte de las presas y se analizan en detalle todas las marcas de procesado y consumo documentadas en los restos de los taxones determinados. Por otro lado, en la segunda parte de la Discusión se ofrece una valoración global acerca de los sistemas de subsistencia solutrense en el marco de la vertiente mediterránea de la península Ibérica. Para ello, se contextualizan los datos obtenidos en Cendres y Malladetes con la información zooarqueológica y tafonómica disponible en otros yacimientos, al fin de definir similitudes y diferencias con respecto a los patrones cinegéticos y las técnicas de explotación de las presas teniendo en cuenta la localización de los asentamientos.

Finalmente, en el **capítulo 9** se plantean unas breves perspectivas de trabajo dentro de las líneas de investigación seguidas y se valoran de forma general las aportaciones de los resultados proporcionados en la presente tesis doctoral.

2.1

El Solutrense en la vertiente mediterránea de la península Ibérica

2.2

Estudios de fauna solutrense en el Mediterráneo de la península Ibérica

2.3

Modelos económicos del Paleolítico superior

## 2. Marco Teórico



## 2.1 El Solutrense en la vertiente mediterránea de la península Ibérica

Tras más de 150 años desde el descubrimiento del yacimiento arqueológico de Solutré en el este de Francia por parte de Adrien Arcelin y Henry Testot-Ferry, sigue abierto el debate entre los prehistoriadores sobre dos temas principales: los orígenes de las puntas solutrenses (Norte de África y/o Francia) en la península Ibérica y los límites cronológicos de este periodo cultural dentro del Paleolítico superior (Straus, 2012; Aura y Jordá, 2012; Aura *et al.*, 2006, 2012).

A grandes rasgos, el Solutrense se desarrolló en el Suroeste de Europa (en Francia y la península Ibérica) y abarca un periodo de unos cuatro mil años, aproximadamente desde el 21.000 hasta el 19.000 BP (ca. 25.000-23.000 cal BP). Sin embargo, si consideramos las dataciones proporcionadas por las secuencias estratigráficas del contexto ibérico, el marco cronológico resulta más extendido, *grosso modo* entre el 21.000 y el 17.000 BP (ca. 25.000-20.000 cal BP) y tiene su momento final en la zona mediterránea (Banks *et al.*, 2009).

Este horizonte cultural coincidió con las condiciones más rigurosas del Último Máximo Glacial (o LGM) (ca. 26.000-19.000 cal BP), cuando el avance del frente polar alcanzó su máxima extensión, el cual llegó aproximadamente hasta el paralelo 40° N (Clark *et al.*, 2009; Banks *et al.*, 2009). Esta circunstancia impulsó varios cambios a ni-

vel global, como la general reducción en las temperaturas de las aguas superficiales (ca. -2 °C), el descenso del nivel del mar (variable según la zona geográfica, pero siempre de un mínimo de 85 m) y la proliferación de paisajes esteparios y de tundra en detrimento de los bosques en la mayor parte del continente europeo (Casalheira *et al.*, 2021).

En lo que respecta a las condiciones climáticas de la península Ibérica, el estudio antracológico de los depósitos solutrenses ha revelado que en este momento tuvo lugar un desplazamiento general de los pisos bioclimáticos hacia el sur del paralelo 40°, con lo cual la latitud y la altitud de los yacimientos influyeron significativamente en los cambios de temperaturas (Badal *et al.*, 2013). En la fachada mediterránea, estos cambios significarían una amplificación de las condiciones climáticas actuales, por lo que Cataluña sería la zona más árida y se situaría en los pisos oromediterráneo y criomediterráneo (con temperaturas medias anuales entre 4 y 8 °C). Asimismo, el litoral valenciano estaría en el piso supra-mediterráneo (8-13 °C), mientras que la costa andaluza sería la zona más cálida de Europa y se encontraría en el piso mesomediterráneo (13-17 °C) (*ibid.*) (Fig. 2.1).

A pesar del empeoramiento climático general, la aparición del tecnocomplejo solutrense junto con los modelos de subsistencia especializados se han atribuido al significativo incremento de la densidad de población, como consecuencia de las migraciones de los grupos humanos hacia las zonas refugios del suroeste europeo (Straus, 2012, 2015, 2016). Por otro lado, se ha discutido que el incremento de la población en esta fase sea fruto en realidad de una mayor visibilidad arqueológica de





Fig. 2.1 Ilustración de la flora y la fauna de la Cova del Parpalló en torno al 18 ka BP (extraída desde Badal y Carrión, 2001).

los sitios solutrenses respecto a los gravetienses debido a los aspectos distintivos de sus puntas (Banks *et al.*, 2009). En todo caso, la geografía humana del LGM parece estar afectada por un momento de ruptura en la red de información e intercambio del Paleolítico superior, puesto que las bandas solutrenses que se refugiaron en el suroeste europeo quedaron aisladas de los grupos humanos que ocupaban Italia y Europa central y oriental, donde en este periodo siguió utilizando la industria lítica de tradición gravetiense (*ibid.*).

Desde un punto de vista cultural, el Solutrense corresponde a un momento de importantes novedades tecnológicas, tales como el tratamiento térmico de las piezas de sílex para favorecer los procesos de talla y retoque (Tiffagom, 2006), el desarrollo de la talla por presión, y la aparición de las primeras agujas de hueso para coser (las más antiguas se documentan en Cendres y Ambrosio) (Bel, 2020). Asimismo, florece la producción artística, el conocimiento de las técnicas del relieve (Tymula, 2002),

la pintura y el grabado alcanzan un nivel impresionante y empiezan a definirse los estilos regionales (Petrognagi, 2019; Villaverde, 1994, 2001). En cuanto al adorno, en la península Ibérica son frecuentes los gasterópodos (marinos y fluviales) perforados, mientras que los dientes perforados de mamíferos (ciervo, cabra montés, lince) son menos comunes (Avezuela y Álvarez Fernández, 2012; Soler, 2015; Vicente, 2014).

En la península Ibérica, la cultura material solutrense presenta una elevada diversidad regional y la subdivisión en fases no coincide del todo con el modelo francés, el cual prevé la existencia de un Protosolutrense y los tres estadios clásicos de Solutrense (inferior, medio y superior). Para diferenciar estas dos situaciones, se utiliza con relación a los yacimientos de la península el término «*Solutrense ibérico*» o «*Solutrense de facies ibérica*» acuñado por Jordá en 1955.

En cuanto a la región mediterránea, el río Ebro delimita dos regiones solutren-

ses, cuya evolución de las piezas foliáceas marca una diferencia entre las zonas septentrional (Cataluña y Huesca) y centro-meridional (zona valenciana, Murcia y Andalucía).

En el norte, los yacimientos con las secuencias estratigráficas más representativas del Solutrense son Reclau Viver, Cova de l'Arbreda (Soler y Soler, 2019) y Cova de Pau (Fullola, 1979; Fullola *et al.*, 2005). Todos ellos se localizan en la comarca de Serinyà (Girona), una zona que en general presenta mucha semejanza con la evolución del Solutrense en las zonas pirenaicas (Villaverde, 2001). También se documentan yacimientos, cuya ocupación humana empieza a partir de este momento, como Cau de Coçes (Saint Julià de Ramis, Girona) (Fullola, 1979) y Cueva de Chaves (Casbas de Huesca, Huesca) (Utrilla, 1989). Se consideran piezas líticas características de Cataluña las puntas de tipo Serinyadell (hojas de laurel con pedúnculo lateral) y las puntas de Sant Julià de Ramis.

En cambio, las puntas solutrenses típicas de la zona centro-meridional son las hojas de laurel con base convexa, las puntas de pedúnculo y aletas y las puntas de muesca de retoque abrupto. En la zona valenciana, los principales yacimientos en la provincia de Valencia son Cova del Parpalló (Gandia) (Fullola, 1979), Cova de les Malladetes (Barx) (Fortea y Jordá, 1976), Cova de les Meravelles (Alzira) (Fullola, 1979), y Cova del Barranc Blanc (Rótova) (Villaverde y Peña, 1981), mientras que en la provincia de Alicante se encuentran la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira) (Martínez-Alfaro *et al.*, 2019), Cova Beneito (Muro d'Alcoy) (Iturbe *et al.*, 1993), y Abric de la Ratlla del Bubo (Crevillent) (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022). Prosiguiendo hacia el sur, en Murcia, se localizan los yacimientos de Abrigo

de la Boja y Finca Doña Martina (Zilhão *et al.*, 2017), y en Andalucía destacan la Cueva de Ambrosio (Vélez-Blanco, Almería) (Ripoll López *et al.*, 2015), Cueva de Nerja (Nerja, Málaga) (Aura *et al.*, 2006; Aura y Jordá, 2012), y Cueva de Bajondillo (Torremolinos, Málaga) (Cortés, 2007).

Al tener en cuenta la estratigrafía y las dataciones de los niveles en los yacimientos indicados, es posible encuadrar el Solutrense en la región mediterránea entre el 21,5 y el 16,5 ka BP (Fullola *et al.*, 2005). No obstante, siguen abiertas las controversias acerca de sus límites cronológicos y sus orígenes, puesto que las relaciones de continuidad con la fase final del Gravetiense y el principio del Magdalenense presentan mucha variabilidad según el yacimiento y sólo en los últimos años se está reconociendo la existencia del Badeguliense (Aura *et al.*, 2006). De ahí que la subdivisión en etapas del Solutrense ibérico sea tan compleja, sobre todo en lo que concierne a los yacimientos al sur del Ebro, donde la clasificación ha sido elaborada a partir de las secuencias arqueológicas de Parpalló y Malladetes (Fortea y Jordá, 1976; Jordá, 1955; Villaverde, 2001). Estos dos yacimientos, destacan en la región mediterránea por ser los únicos en documentar las fases más antiguas del Solutrense (inicial y medio), además de haber sido los primeros en ser objeto de estudios en clave económica (Davidson, 1976, 1989) y paleoambiental (Dupré, 1980, 1988; Fumanal, 1986, 1988). Por ello, a continuación se ofrece un resumen de las etapas solutrenses en base a Parpalló y Malladetes según la presencia/ausencia de sus fósiles guía y las respectivas condiciones ecológicas.

**Solutrense inicial (ca. 21-20,5 ka BP):** se documenta en Parpalló 6,25-7,25 m y Malladetes VI. Las dataciones absolu-

tas<sup>1</sup> y la seriación tipológica de la cultura material marcan un cambio con la anterior industria gravetiense, ya que desaparecen las piezas de dorso y aparecen las puntas de cara plana (Fortea y Jordá, 1976). Las dataciones son coherentes con el Solutrense inicial en Portugal y en el suroeste de Francia (Villaverde, 2001). En cuanto al clima, el nivel VI de Malladetes indica para esta fase unas condiciones frías y secas (Fumanal, 1986; Dupré, 1988).

**Solutrense medio (=Solutrense pleno) (ca. 20 ka BP):** el rápido desarrollo de las primeras etapas de Solutrense en Parpalló 5,25-6,25 m y Malladetes V-Va se ha relacionado con el aumento de la densidad de población en esta región. El incremento de los yacimientos con niveles del Solutrense pleno (p. ej. l'Arbreda, Beneito, Barranc Blanc, Cendres, Ambrosio, Higueral de Motillas) ha permitido una mejor caracterización tipológica de esta fase cultural en las zonas central y meridional del mediterráneo peninsular ibérico. Los rasgos industriales principales consisten en la presencia de puntas de cara plana, hojas de laurel de base convexa y piezas foliáceas bifaciales asimétricas, aspectos que coinciden con los de otros yacimientos en la región cantábrica y en Francia (Villaverde, 2001). En cuanto a la información paleoclimática, el nivel V de Malladetes ha sido relacionado con el interestadio de Laugerie, caracterizado por sus condiciones más cálidas y húmedas (Fumanal, 1986; Dupré, 1988).

**Solutrense evolucionado: (ca. 19,5-16,5 ka BP):** el nivel IV de Malladetes es estéril, lo cual parece indicar un momento de desocupación de la cueva (Fortea y Jordá, 1976). No obstante, el depósito permite documentar las adversas condiciones climáticas de esta fase fría, coincidente con el interestadio de Laugerie-Lascaux (o inicio del Dryas) (Dupré, 1988). Asimismo, las fases antracológicas CC.1C y CC.1B. de Cendres<sup>2</sup> señalan un aumento significativo en aridez reflejado en la reducción del pinar y un incremento de las sabinas y los enebros de los matorrales (Martínez-Varea *et al.*, 2019; Badal *et al.*, 2012).

El proceso de regionalización arrancado en el Solutrense medio se evidencia en esta fase con más claridad en la producción de la cultura material. Según la seriación tipológica de la industria lítica, es posible distinguir dos fases del Solutrense evolucionado:

**La fase I (=Solutrense superior)** se caracteriza por la aparición de las puntas de pedúnculo y aletas (o puntas tipo Parpalló). Se trata de una tipología de carácter altamente regional y que ha hecho considerar la hipótesis de la invención del arco en esta fase (Villaverde, 2001). También se documenta el resto del utillaje clásico solutrense. En Parpalló el Solutrense superior se encuentra representado en el depósito de 7,5 a 5,25 m.

**La fase II (=Solútneo-gravetiense)** se distingue por el incremento de las puntas

---

1 El nivel XIV de Cendres ha dado una fecha parecida (21,7 ka BP). No obstante, según Bel (2022) el depósito estaría contaminado por materiales gravetiense del nivel subyacente. Por esta razón, su adscripción cultural se mantiene como solutrense sin poder detallar la fase específica

2 Las fases antracológicas CC.1C y CC.1B corresponden estratigráficamente al nivel XIII de la cueva, cuya atribución cultural se ha relacionado con el Solutrense evolucionado (Martínez-Alfaro *et al.*, 2019).

de muesca de retoque abrupto. Paralelamente se registra una disminución del utillaje solutrense, mientras que perduran las puntas de pedúnculo y aletas. En Parpalló el Solútreo-gravetiense corresponde al depósito entre 4 y 4,75 m. El análisis de la industria lítica permite establecer distintas subfases que dan cuenta de los cambios en el armamento lítico y óseo.

Así, las etapas finales del Solutrense evolucionado en la región mediterránea de la península Ibérica coinciden con un general proceso de sustitución de las puntas líticas por las de asta y hueso. Sin embargo, la transición al Magdaleniense no queda limitada solo al cambio de la materia prima, ya que en esta fase también se documenta un mayor intercambio de materias primas y técnicas decorativas entre los grupos regionales (Aura *et al.*, 2012).

## 2.2 Estudios de fauna solutrense en el Mediterráneo de la península Ibérica

En la vertiente mediterránea de la península Ibérica, a pesar del gran número de yacimientos documentados con ocupaciones solutrenses, los que ofrecen datos económicos representan actualmente una minoría. Tras una revisión de la bibliografía existente sobre los estudios de fauna asociada a esta fase cultural, se han podido contabilizar un total de 16 yacimientos en

el contexto indicado, entre los cuales se incluyen los dos casos de estudio utilizados en el presente trabajo (Cendres y Malladetes). Los datos recopilados se muestran resumidos en la Tabla (Fig.2.2), donde los primeros campos están ocupados por el número identificativo de cada yacimiento en el mapa, la localidad y la provincia. Seguidamente se presentan los niveles (o capas) y las respectivas fases solutrenses indicadas por los autores en la última columna a la derecha. Sobre la periodización cultural, cabe precisar que en ciertos niveles existe alguna incertidumbre (señalada con punto interrogante) y que en otros no se especifica la fase cultural dentro del periodo Solutrense (indicados con la letra "S"). Antes de proseguir, es necesario hacer una aclaración con respecto a Malladetes. Para este yacimiento, en la tabla se han indicado dos criterios de periodización cultural: por un lado se encuentra la división en las tres fases (Solutrense inicial=SI, Solutrense medio=SM, Solutrense superior=SS) propuesta por Fortea y Jordá (1976) para el sector excavado en los años 70, cuyos materiales óseos fueron estudiados por Davidson (1989); por otro lado, se especifica entre paréntesis las dos fases consideradas en el presente trabajo (Solutrense antiguo=SA y Solutrense evolucionado=SE), cuya muestra procede de los materiales arqueológicos excavados en los años 40. La correlación de estos últimos con el sector excavado en los años 70 ha sido efectuada por V. Villaverde con motivo de este trabajo de investigación y se ha basado en la revisión de la industria lítica indicada en los diarios de excavación escritos por Pericot. Por último, en lo que concierne a las dataciones absolutas, la mayoría de los niveles considerados disponen de fechas radiocarbónicas clásicas (expresadas en la tabla en años BP sin calibrar), a las que se añaden

las nuevas dataciones obtenidas por AMS y termoluminiscencia en Cova Beneito (Domènech *et al.*, 2014) y la Cova de l'Arbreda (Soler *et al.*, 2014).

Ahora bien, según los datos a nuestra disposición en las tres regiones mediterráneas se documenta una mejor representación de la fauna vinculada a las fases finales del Solutrense (SE, SS y Solutreo-gravetiense=SG) y en menor medida al Solutrense medio (SM). Por otro lado, para el Solutrense inicial (SI) nos tendremos que remitir a los yacimientos valencianos de Parpalló y Malladetes (Davidson, 1989; presente trabajo), puesto que son los únicos en la vertiente mediterránea en poder documentar esta fase cultural (véase apartado anterior). En cambio, si consideramos la información disponible según la localización geográfica (Fig.2.3 ), salta a la vista que la distribución de los sitios arqueológicos seleccionados es muy desigual, ya que la gran mayoría están concentrados en las zonas central y meridional de la región mediterránea.

En Cataluña, el conjunto faunístico de L'Arbreda representa la referencia principal y cuenta con los trabajos zooarqueológicos realizados por J. Estévez (1979, 1980, 1987) y el estudio tafonómico de las modificaciones antrópicas llevado a cabo por J.M. Rueda (1993). Por otro lado, la información disponible sobre el resto de los yacimientos catalanes en esta fase es muy escasa. Tan sólo contamos con el listado taxonómico de Cau de Coçes (Estévez, 1979) y con los resultados preliminares de las excavaciones en el yacimiento de la Balma de la Xemeneia por parte de la Associació Arqueològica de Girona (Abad *et al.*, 2004; Abad y Aulines, 2005).

En el País Valencià, los datos económicos sobre los conjuntos faunísticos solutrenses son bastante heterogéneos ya que la metodología y los objetivos de las investigaciones han ido cambiando a lo largo de los años. Los primeros estudios de fauna remontan a los años 70, cuando I. Davidson analizó los conjuntos faunísticos de la Cova del Parpalló, la Cova de les Malladetes y Volcán del Faro (Davidson, 1976, 1989). El autor analizó los restos óseos hallados en toda la secuencia paleolítica de estas cuevas, de las que proporcionó un amplio corpus de datos zooarqueológicos y osteométricos, y a partir de los cuales postuló las bases del modelo económico territorial (Bailey y Davidson, 1983; Davidson, 1976, 1989). No obstante, a falta de un análisis tafonómico, no se ofrecieron datos sobre las modificaciones óseas ni los posibles agentes de acumulación de los restos.

En las décadas de los 80-90, el estudio de la fauna pleistocena en la región valenciana fue impulsada por las nuevas excavaciones realizadas en Cova Negra (Xativa, Valencia), Cova Beneito (Muro, Alicante), Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) y Cova dels Blaus (Val d'Uixó, Castellón). En estos años, el Profesor M. Pérez Ripoll en su tesis doctoral aportó las primeras contribuciones en clave tafonómica al estudio de los conjuntos óseos (Pérez Ripoll, 1988a, 1988b, 1992), dando paso al comienzo de una línea de investigación fundamental para los proyectos llevados a cabo por el Departament de Prheistòria i Arqueologia de la Universitat de València. Entre ellos, se encuentra la tesis doctoral de R. Martínez Valle (1996), el cual planteó por un lado establecer una secuencia bioestratigráfica del Pleistoceno superior y por el otro abordar una primera aproximación a las pautas de subsistencia en el

NÚM. MAPA	YACIMIENTO	LOCALIDAD	NIVEL (O CAPA)	P. CULT.	AÑOS BP	BIBLIOGRAFÍA
CATALUÑA						
1	Cova de l'Arbreda	Serinyà (Girona)	B C	SS SM	(AMS) 18.860 ± 80 (AMS) 19.480 ± 80	Estévez, 1979, 1980, 1987; Rueda 1993; Soler et al., 2014
2	Cau de les Goçes	Sant Julia de Ramis (Girona)	2a-b	SS	-	Estévez, 1979, 1980
3	La Balma de la Xemenieia	Amer (Girona)	2b	S	18950 ±90	Abad et al., 2004; Abad y Aulines, 2005
COM. VALENCIANA						
4	Cova de les Malladetes	Barx (Valencia)	II; III Va; V VI	SS (SE) SM (SA) SI (SA)	16.300 ± 1500 20.140 ± 460 21.710 ± 650	Presente trabajo; Davidson, 1976, 1989 Presente trabajo; Davidson, 1976, 1989
5	Cova del Parpalló	Gandia (Valencia)	6 (4-4,5 m) 7 (4,5-5,5 m) 8 (5,5-6 m) 9-10 (6-7,25 m)	SE SE SM SI	17.554 ± 221 18.387 ± 257 19.386 ± 317 20.718 ± 411	Davidson, 1976, 1989
6	Cova de les Cendres	Teulada-Moraira (Alicante)	XIII XIV	SS S	16.790 ± 60; 18.920 ± 180 20.200 ± 80; 20.280 ± 80	Presente trabajo; Gordon, 2016, 2017; Monterrosa et al., 2021, aceptado; Villaverde et al., 1999, 2010 Presente trabajo; Monterrosa et al., aceptado; Villaverde et al., 1999
7	Cova Beneito (interior excavado 1980-1990)	Muro d'Alcoy (Alicante)	B 1/2 B 3/5 B 6	SG S S	16.560 ± 480 - -	Martínez Valle, 1996; Villaverde y Martínez Valle, 1992, 1995; Iturbe et al., 1993
	Cova Beneito (exterior excavado 2001-2011)	Muro (Alicante)	II III IV	SG S S	(AMS) 16.180 ± 140 (TL) 18.025 ±1623; 18.167 ±1631 (AMS) 18.275 ± 175	Doménech et al., 2012, 2014
8	Abric de la Ratlla del Bubo	Crevillent (Alicante)	I	SG	-	Martínez-Alfaro et al., 2022
9	Cova del Volcan del Faro (Hort de Cortés, Sector A)	Cullera (Valencia)	capas 27-30	S	-	Pérez et al., 2021
10	Coves de Santa Maira (Sector Corral del Gordo)	Castell de Castells (Alicante)	capas 12-20	S	-	Pérez et al., 2021

NÚM. MAPA	YACIMIENTO	LOCALIDAD	NIVEL (O CAPA)	P. CULT.	AÑOS BP	BIBLIOGRAFÍA
ANDALUCÍA						
11	Cueva de Nerja	Nerja (Málaga)	8	SE?	17.940 ± 200; 18.420 ± 530	Cortés <i>et al.</i> , 2005, 2008; Riquelme <i>et al.</i> , 2005
			9	SM?	21.140 ± 190	
			10	S	-	
12	Cueva de Ambrosio	Veléz Blanco (Almería)	II	SSE	16.500 ± 280	Yravedra, 2007, 2008a, 2008b; Ripoll, 1986, 1988; Villaverde y Martínez, 1992
			IV	SS	16.620 ± 280; 21.520 ± 120	
			VI	SMI	16.590 ± 1400	
13	Cueva del Higueral de Motillas (o Higueral-Guardia)	Jerez de la Frontera (Málaga)-Cortés de la Frontera (Cádiz)	4	SS	-	Cáceres y Aconetani, 1997
			Cueva del Higueral de Motillas (o Higueral-Guardia) (Sondeo 2011)	2 y 3	SE/SS?	-
14	Gorham's Cave	Gibraltar	III-B	S	22.320 - 19.410 CAL BP	Giles <i>et al.</i> , 2001; Riquelme <i>et al.</i> , 2011
15	Cueva de Higueral de Sierra Valleja	Arcos de la Frontera (Cádiz)	III A-B	S	-	Cáceres, 1998
16	El Pirulejo	Priego de Córdoba (Córdoba)	P/5	SE	-	Cortés <i>et al.</i> , 2014; Riquelme, 2008

Fig. 2.2 Tabla-resumen de los yacimientos solutrenses considerados en el marco teórico.



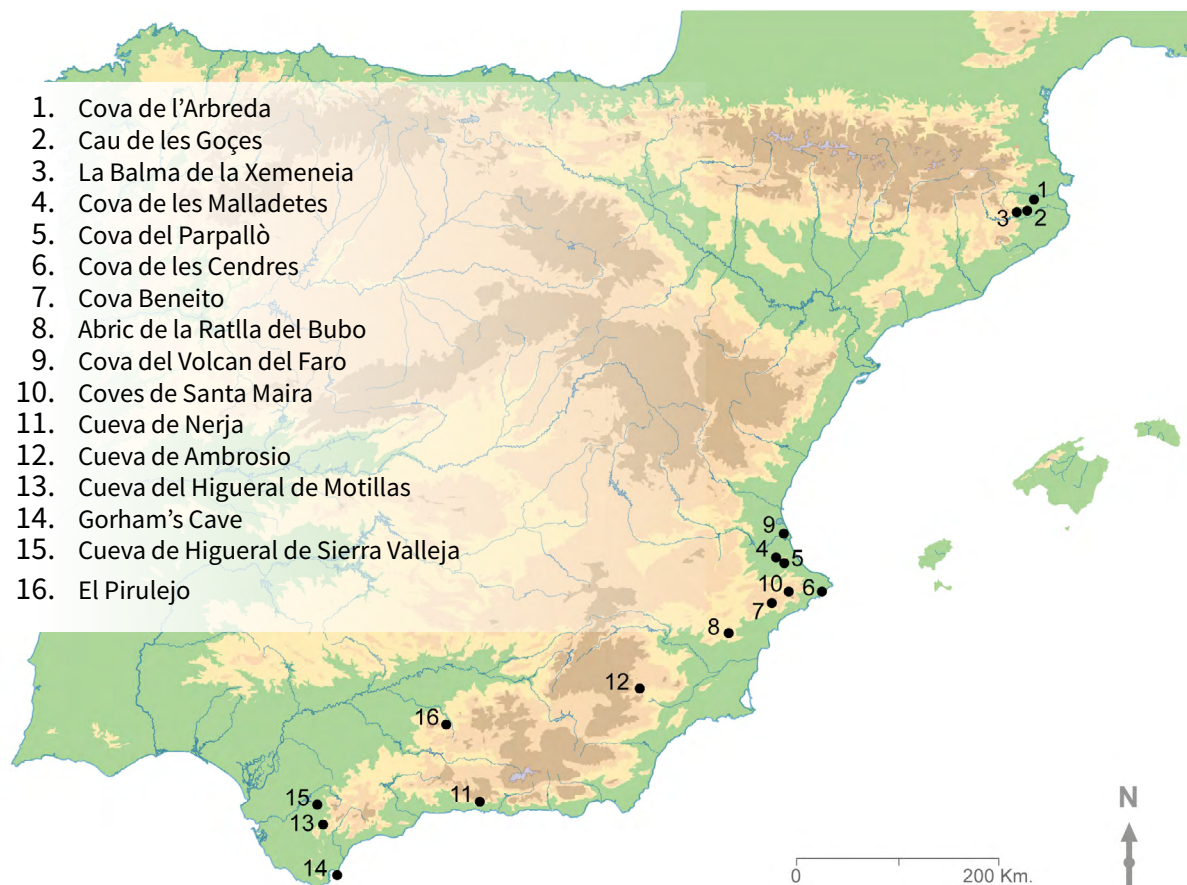


Fig.2.3 Mapa con la localización de los yacimientos mencionados en la Fig. 2.2.

Paleolítico medio y superior en la región valenciana. Sin embargo, dentro de la extensa cronología examinada por el autor, los materiales óseos correspondientes a los niveles solutrenses se limitaban a una muestra del nivel XIII (sondeo A/B 17) de la Cova de les Cendres (Villaverde *et al.*, 1999, 2010) y los tres niveles (B6, B3/5 y B1/2) de Cova Beneito (Iturbe *et al.*, 1993).

Posteriormente, el análisis tafonómico formó parte constante de los estudios de la fauna pleistocena en esta región, si bien la información disponible sobre la fase solutrense quedaba limitada y dispersa entre varios yacimientos. En Cova Beneito, la necesidad de precisar la correlación entre el industria lítica y las dataciones absolutas impulsó la excavación de un nuevo sector

en la zona exterior de la cueva entre 2001-2011 (Domènech *et al.*, 2012). Los nuevos niveles excavados (II, III y IV) fueron adscritos a las fases SG y S y el consiguiente análisis de los restos óseos permitió corroborar el origen mixto (agente antrópico y carnívoros) de la acumulación ósea que ya se había señalado por el estudio de la zona interior de la cueva (Domènech *et al.*, 2014; Iturbe *et al.*, 1993). En la Cova de les Cendres, la realización de un estudio específico sobre los restos de conejo en el nivel XIII permitió definir las pautas de procesado y consumo antrópico de esta pequeña presa (Gordón, 2016, 2017). Por último, en el reciente trabajo publicado sobre el yacimiento de la Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante), se encuentran algunos datos sobre la fauna hallada en el nivel I, corres-



pondiente a la fase SG, si bien la secuencia del abrigo se vincula principalmente al Gravetiense (niveles II, III y IV) (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022).

Dentro de este panorama fragmentario se inserta la información proporcionada por el presente trabajo de investigación, para el cual se han examinado por un lado los restos de meso y macromamíferos de los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres y por otro lado los restos faunísticos de los sectores excavados en los años 40 en la Cova de les Malladetes. Los resultados de los análisis relacionados con el primer yacimiento pueden consultarse también en Monterrosa *et al.* (2021, aceptado). Finalmente, en el marco de un proyecto de investigación multidisciplinar sobre los sistemas de subsistencia en las zona cantábrica y mediterránea durante el LGM, se ha impulsado recientemente el estudio de otros importantes conjuntos faunísticos de fase solutrense. En lo que respecta a la región valenciana, se están estudiando los restos óseos de los nuevos sectores excavados en Cova del Volcán del Faro (Cullera, Valencia) y Coves de Santa Maira (Castell de Castells, Alicante), de los cuales, a la espera de futuras publicaciones, nos remitimos por el momento a los datos preliminares sobre los espectros taxonómicos (Pérez *et al.*, 2021).

En Andalucía, la información disponible sobre la fauna solutrense procede principalmente de los trabajos realizados sobre los conjuntos óseos de Cueva Ambrosio (Almería) (Yravedra, 2007, 2008a, 2008b; Ripoll, 1986, 1988; Villaverde y Martínez, 1992), Cueva de Nerja (Málaga) (Cortés *et al.*, 2005, 2008; Riquelme *et al.*, 2005) y Gorham's Cave (Gibraltar) (Giles *et al.*, 2001; Riquelme *et al.*, 2011). Los tres yacimientos

cuentan con datos tafonómicos que han permitido documentar en detalle los diferentes agentes de acumulación de los restos así como las pautas de explotación de los recursos animales. A ellos, se añaden algunos datos económicos proporcionados por los niveles solutrenses de Higueral de Valleja (Arcos de la Frontera, Cádiz) (Cáceres, 1998) y el Pirulejo (Priego de Córdoba, Córdoba) (Cortés *et al.*, 2014; Riquelme, 2008). Por último, sobre la Cueva del Higueral-Guardia, ubicada entre los términos municipales de Cortes de la Frontera (Málaga) y Jerez de la Frontera (Cádiz), contamos con los estudios de fauna que se realizaron a raíz de dos fases de excavación, la primera en 1997 (Cáceres y Aconetani, 1997) y la segunda entre 2010-2015 (Delgado, 2019).

## 2.3 Modelos económicos del Paleolítico superior

Una cuestión que parece oportuno desarrollar a partir precisamente de los datos zooarqueológicos referidos a los niveles de ocupación solutrense es la de los modelos económicos y territoriales propuestos para el Paleolítico superior y el Epipaleolítico en la zona mediterránea peninsular. Las ideas sobre las cuales se sustentaron estos modelos derivan a su vez de una extensa línea de investigaciones que a partir de los años 60 empezó a desarrollar teorías sobre el comportamiento económico de los *foragers* y su criterio de selección de los recursos vegetales y animales. Por esta razón,

nos proponemos facilitar en este apartado un breve resumen de las teorías principales, para luego proceder a describir los puntos clave de los modelos económico y territorial en la región mediterránea de la península ibérica.

Las teorías económicas se insertan dentro del amplio debate sobre la dieta de los Neandertales y los Humanos Anatómicamente Modernos (HAM) que se ha generado tanto en la región mediterránea como en otras áreas y que trata de entender el comportamiento de los grupos humanos a partir de los conjuntos faunísticos en los yacimientos. El punto de partida es que la selección de las presas entre todos los recursos potencialmente explotables en un determinado territorio sería indicativa de una toma de decisiones por parte de los grupos humanos, los cuales prefirieron ciertos recursos vegetales y animales y en cambio descartaron otros según su conveniencia (Blasco, 2011). Múltiples factores habrían podido condicionar las estrategias de subsistencia humana, como, por ejemplo, los esfuerzos implicados en la captura y el procesado de los animales o la relación entre la inversión del tiempo necesario respecto al retorno energético de las diferentes presas.

Estas ideas se apoyan sobre el concepto de la optimización o maximización de los recursos disponibles en el territorio, con lo cual forman parte de la línea de pensamiento del *Optimal Foraging Theory* (OFT) o teoría del forrajeo óptimo. La OFT fue ideada originariamente en el campo ecológico con el fin de explicar por qué los animales, dentro de la amplia gama de alimentos disponibles, se limitan a cazar solamente determinadas presas (MacArthur y Pianka, 1966). En consonancia con los principios

darwinianos, el punto principal de la OFT es que la selección natural favorecería a los animales cuyas estrategias de comportamiento maximizan de mejor manera su consumo energético respecto al tiempo dedicado al forrajeo (*ibid.*).

Posteriormente, la aplicación de esta teoría a las pautas de comportamiento de los cazadores-recolectores llevó a establecer el *Diet Breadth Model* (amplitud de la dieta), un modelo que aborda la selección de los recursos dentro de un determinado territorio según su rentabilidad en términos de tiempo y eficiencia energética (Winterhalder, 1981). En el origen de este postulado teórico se encuentra el *Broad Spectrum Revolution* (BSR) o Revolución del amplio espectro, una teoría elaborada por Flannery en 1969 acerca de la diversificación de la dieta de los grupos humanos a finales del Paleolítico. Según Flannery, antes que el fenómeno de la domesticación tomase pie en Europa, el crecimiento demográfico impulsó la necesidad de recurrir a una mayor variedad de recursos animales, incluyendo de esta manera la explotación de las pequeñas presas.

La contradicción entre las teorías del BSR y la OFT fue resuelta por el *Diet Breadth Model*, que permitió compaginar las dos líneas de ideas estableciendo el método del *prey ranking*. Los animales considerados en la cima de la lista (*high rank*) garantizan un rendimiento energético eficiente con relación al esfuerzo invertido en la caza y el procesado; por el contrario, los animales de bajo rango (*low rank*) minimizan esta proporción y son menos rentables económicamente (Pyke *et al.*, 1977; Winterhalder, 1981). Según este criterio, solamente la variación en la abundancia de los recursos de alto rango podría afectar la dieta de los ca-

zadores-recolectores, los cuales se verían obligados a incluir en su dieta los animales de bajo rango alimenticio para compensar las necesidades energéticas. Además, cabe tener en cuenta que las presas pequeñas presentan la ventaja de requerir un tiempo de procesado inferior que los animales de talla media y grande, lo cual facilitaría su consumo inmediato (Blasco, 2011).

En este sentido, una cuestión que ha impulsado el desarrollo de diversas teorías económicas, ecológicas y sociales ha sido el papel fundamental de los conejos, que en la mayoría de los espectros faunísticos en la península Ibérica del Pleistoceno superior sobrepasan el 80% (p. ej. Aura *et al.*, 2002; Hocket y Bicho, 2000; Hocket y Haws, 2009; Jones, 2006, 2007, 2012; Rillardon y Brugal, 2014; Sanchis, 2012; Stiner, 2001; Stiner y Munro, 2002). Asimismo, en los últimos años se están sumando las consideraciones acerca de la explotación antrópica de otros recursos de pequeño tamaño como las aves o los recursos marinos, cuyo rol en las estrategias de subsistencia del Paleolítico había sido anteriormente poco considerado (p. ej. Aura *et al.*, 2001, 2019).

En lo que respecta la zona mediterránea peninsular, los modelos económicos y territoriales que trataban de definir las características de las estrategias de subsistencia de los cazadores-recolectores del Paleolítico medio y superior se iniciaron a formular a partir de los primeros trabajos zooarqueológicos, realizados principalmente en los yacimientos valencianos (Cova de les Cendres, Cova del Parpalló, Cova de les Malladetes, Tossal de la Roca, Coves de Santa Maira, Cueva de la Cocina) y andaluz (Cueva de Nerja) (Aura *et al.*, 1993, 2001, 2002; Bailey y Davidson, 1983; Davidson, 1989; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001;

Villaverde *et al.*, 1995, 1996, 1998). Los espectros faunísticos de estos yacimientos reflejaron unas tendencias comunes a nivel diacrónico, por lo que se postuló que entre el Gravetiense y el Epipaleolítico las comunidades cazadoras fueron desarrollando estrategias de subsistencia especializadas en ungulados con carácter migratorio reducido, adaptando las pautas de caza según la estacionalidad, la edad y/o el sexo de las presas.

Este patrón se veía complementado con el aprovechamiento constante y masivo del conejo, mientras que la explotación de otras especies de ungulados y carnívoros se desarrolló de forma ocasional. Destaca en estos modelos de subsistencia el papel jugado por el contexto geográfico de los yacimientos. En función del tipo de entorno, los grupos humanos se centraron en la caza del ciervo o la cabra en los asentamientos localizados respectivamente en las zonas cercanas a la costa, donde abundan las llanuras, o en las zonas del interior, caracterizado en el País Valenciano por zonas de media montaña y valles (Aura *et al.*, 2002; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001).

El carácter territorial de las estrategias de subsistencia paleolíticas fue planteado anteriormente por Davidson (1989), que a partir de los datos obtenidos en los conjuntos faunísticos de Parpalló, Malladetes y Volcán propuso una interpretación económica según tres tipos de modelos: el «Sencillo», el de «Sturdy» y el de «Dispersiones». El primero, indicaría la existencia de unas migraciones estacionales de los grupos humanos entre las zonas de costa (como Volcán) y las zonas de media montaña del Mondúver (donde se encuentran Parpalló y Malladetes), suponiendo un uso veraniego sobre todo de Malladetes. El mo-

delo de «Sturdy» tendría en cuenta la orografía del territorio, por lo que la altura en la que se encuentran Parpalló y Malladetes (ca. 400 y 300 m snm) habría favorecido el control de la llanura de la Marxuquera y el movimiento estacional de los rebaños hacia los pastos más altos. En tercer lugar, el modelo de «Dispersiones» sugiere una ocupación de Parpalló más frecuente por parte de los grupos humanos, que tal vez serían más numerosos, mientras que las bandas más pequeñas ocuparían otros sitios, posiblemente hoy desconocidos por haber sido al aire libre (Bailey y Davidson, 1983; Davidson, 1989).

Actualmente, estos modelos o teorías económicas siguen representado una referencia importante y un práctico punto de partida a la hora de interpretar los registros faunísticos del Pleistoceno superior en la región mediterránea. A tal efecto, los recientes estudios zooarqueológicos realizados en yacimientos con largas secuencias paleolíticas como por ej. la Cova de les Cendres permiten corroborar los puntos fundamentales del modelo económico a lo largo de las fases gravetiense (Villaverde *et al.*, 2019) y magdalenense (Real, 2020a). En este sentido, en lo que respecta al proceso de especialización, los nuevos datos proporcionados en la presente tesis doctoral apuntan a valorar las posibles tendencias evolutivas teniendo en cuenta el amplio abanico de variables (ambientales, climáticas y culturales, entre otras) que podrían haber afectado las decisiones de los grupos humanos en la región valenciana.

Finalmente, otro factor a tener en cuenta es que la reciente inclusión del análisis tafonómico, junto con el desarrollo de los estudios experimentales sobre los procesos carniceros de los animales (p. ej.

Pérez Ripoll, 1992; Pérez Ripoll y Morales, 2008; Sanchis *et al.*, 2011) está permitiendo encarar un nuevo tipo de cuestiones, tal como el tipo de ocupación de los asentamientos (estacional o anual), las relaciones de los grupos humanos con sus competidores carnívoros en el control del territorio, o las formas de aprovechamiento de los diferentes recursos animales. Toda esta información va a enriquecer el conocimiento que tenemos acerca de las estrategias de subsistencia de los cazadores-recolectores paleolíticos y permite valorar con mayor claridad la explotación de las diferentes presas.





### 3. La Cova de les Cendres



3.1.

Localización geográfica y topográfica

3.2.

Historia de las excavaciones

3.3.

La secuencia estratigráfica y su cronología

3.4.

La cultura material solutrense

3.5.

Paleopaisaje y paleoclima

3.6.

El registro de meso y macromamíferos



### 3.1 Localización geográfica y topográfica

La Cova de les Cendres se encuentra en el término municipal de Teulada-Moraira (Alicante), en el tramo de acantilados marinos que separa la Punta Moraira y el Cap de la Nau (38°41'10"N, 00°09'09"E) (Fig. 3.1). Su boca se abre en la línea de costa que da al sur-este, a una cota de 60 m.s.n.m., dentro de una escarpada kárstica compuesta principalmente por calizas y margas del Cretácico superior (Bergadà *et al.*, 2013). El origen de la cavidad se debe a una fractura vertical de la línea de costa, la cual se caracteriza por relieves abruptos y oquedades en las paredes que testimonian los antiguos canales de circulación hídrica hipogea (Fumanal, 1990) (Fig. 3.2 y 3.3.).

La predisposición de este tipo de roca a los fenómenos erosivos, junto con los importantes cambios de temperatura y humedad ocurridos a lo largo del Cuaternario, han determinado profundos cambios en el aspecto del paisaje que enmarcó la

cueva entre el Pleistoceno Superior y la actualidad. Entre ellos, destaca el retroceso de la línea de costa a unos 15 km durante los momentos más fríos del MIS2 (ca. 18 ka BP), cuando el nivel del mar alcanza -120 m (Fumanal y Viñals, 1988). El espacio que se interpondría entre la cueva y al antiguo litoral estaría ocupado por paludes y llanuras, cuya vegetación registró a su vez varios cambios relacionado con las variaciones de temperaturas (paleoclima y paleoambiente se tratarán más en detalle en el apartado 3.5 de este capítulo). Con la mejora de las condiciones climáticas y el gradual incremento de la cota de las aguas marinas, la línea de costa irá cambiando hasta alcanzar la posición actual alrededor del 6.000 BP.

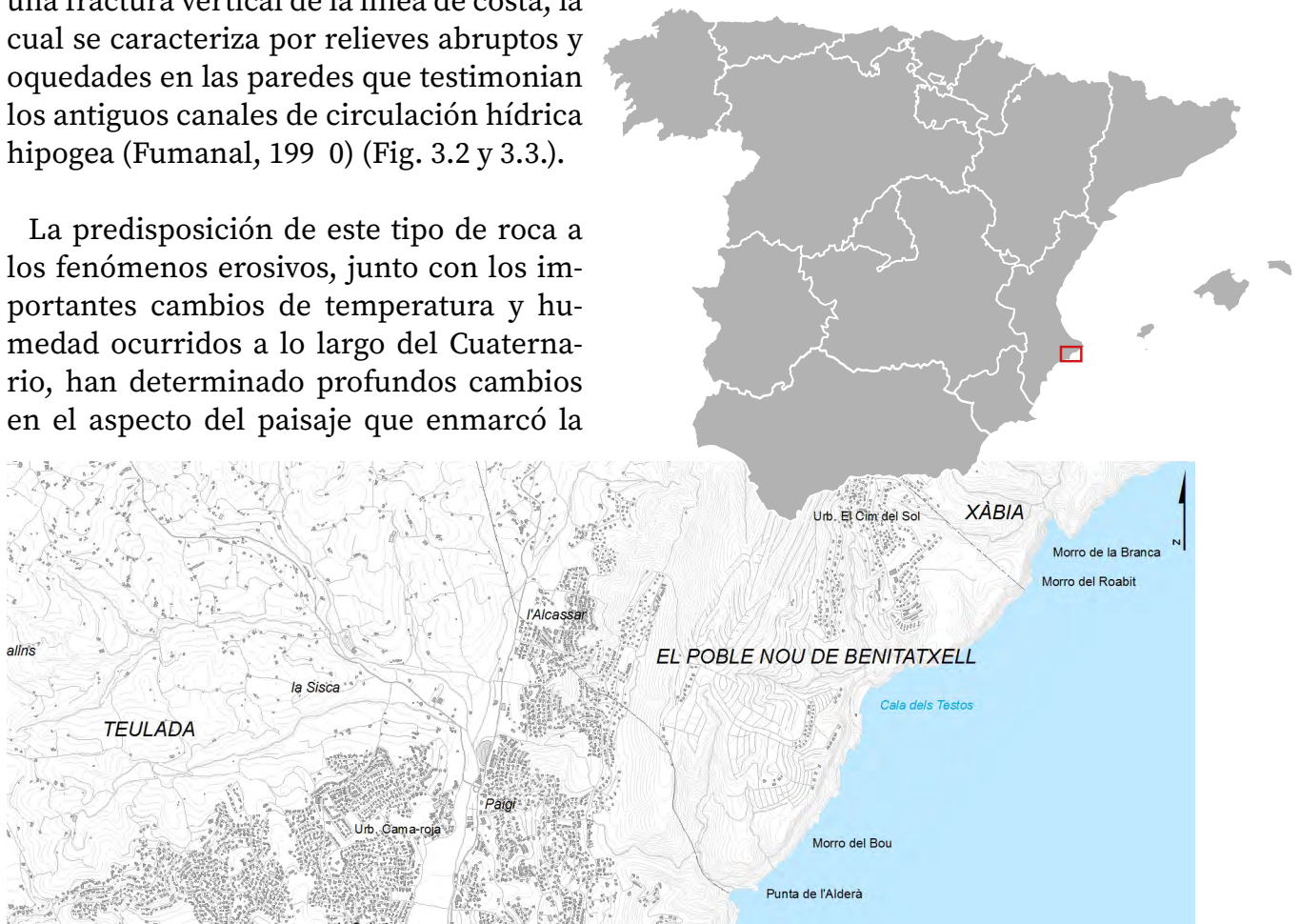


Fig. 3.1 Mapa. Localización geográfica de la Cova de les Cendres.

La cueva se constituye de dos ambientes distintos. La entrada se caracteriza por una amplia bóveda, cuya gran abertura y altura permite una buena iluminación por la luz solar. Esta primera parte del yacimiento se extiende unos 30 x 25 m y está parcialmente ocupada por los grandes bloques desprendidos de la visera. Siguiendo el descenso hacia la parte más interior de la cueva, se accede a un gran espacio de

más de 600 m<sup>2</sup>, apenas iluminado debido a la pendiente y a los numerosos bloques de piedra que ocupan gran parte de la superficie. Actualmente queda visible un espacio de 30 x 50 m, donde se han llevado a cabo las excavaciones arqueológicas, mientras que el resto de la cueva está aislada por la acumulación de grandes bloques de piedra.



Fig. 3.2 Zona exterior de la cueva (fotografías de Cristina Real).

Fig.3.3 Boca de entrada de la cueva vista desde fuera y desde dentro (fotografías de Cristina Real).



## 3.2 Historia de las excavaciones

El interés arqueológico por la Cova de les Cendres remonta a la primera década del siglo XX, cuando Henri Breuil efectúa su primera visita y señala la abundancia de materiales de época neolítica (Breuil, 1913; Breuil y Obermaier, 1914). Tras este acontecimiento, la estratigrafía original de la sala interior sufrió alteraciones en varios puntos a causa de la extracción de tierras para el abono, así como de numerosos espolios a manos de clandestinos. Algunos de los materiales extraídos acabaron depositados en el Museo Arqueológico Provincial de Alicante, despertando así el interés del centro en impulsar una investigación científica oficial.

Las primeras campañas de excavación se llevaron a cabo en 1974 y 1975 bajo la dirección de E. Llobregat, consistiendo en la abertura de dos sondeos que permitirían

comprobar la antigüedad de las ocupaciones humanas en la cueva. La secuencia estratigráfica obtenida fue posteriormente corroborada con una intervención de emergencia en 1981, a través de la cual no solo se confirmó la presencia de materiales del Neolítico y de la Edad del Bronce, sino que también se determinó la existencia de niveles del Paleolítico Superior (Llobregat *et al.*, 1981).

A partir de ese momento, las excavaciones arqueológicas de los niveles holocenos fueron dirigidas por J. Bernabeu hasta el 1990. Las excavaciones alcanzaron una profundidad de 3,5 m y se efectuaron en una superficie de 50 m<sup>2</sup>, la cual fue dividida artificialmente en los dos sectores, A y B. En el sector B, los niveles más superficiales de la estratigrafía resultaron en su mayoría afectados, con lo cual las excavaciones centradas en documentar los niveles neolíticos se realizaron desde entonces en los 20 m<sup>2</sup> del sector A (Bernabeu y Molina, 2009). Actualmente se ha retomada dicha labor bajo la dirección de J. Bernabeu y O. García (Fig. 3.4).



Fig.3.4 Áreas excavadas de la cueva (zona interior y exterior).

La excavación de la secuencia pleistocena se inició en 1995 bajo la dirección de V. Villaverde, tras un primer sondeo efectuado en 1986 en el sector B (cuadros A/B-17), donde la reducida industria lítica recuperada y la ausencia de piezas diagnósticas planteó un problema de definición estratigráfica (Villaverde *et al.*, 1999). Las siguientes campañas de excavación se centraron en los niveles paleolíticos y se llevaron a cabo en ambos sectores hasta el 2017, co-dirigidas por R. Martínez Valle, D. Román y C. Real.

Por otra parte, las diferentes condiciones estratigráficas atribuidas tanto a la acción humana como a los complejos procesos sedimentarios, guiaron las estrategias de excavación de forma distinta en los dos sectores. En el sector A, se excavaron ca. 10 m<sup>2</sup> y

se definieron los niveles pertenecientes al Solutrense, Magdaleniense inferior, medio y superior. En cambio, en el sector B la superficie de excavación incluye unos 9 m<sup>2</sup>, junto con el sondeo de 2,5 m<sup>2</sup> comenzado en 1986 y continuado durante las últimas campañas de excavación (entre 2013-2017) (Fig. 3.5).

En este sector, se documentaron los niveles más antiguos adscritos al Auriñaciense, Gravetiense y Solutrense, mientras que el paquete Magdaleniense no ha quedado bien reflejado a causa de las alteraciones postdeposicionales de las ocupaciones neolíticas y la acción de los clandestinos.

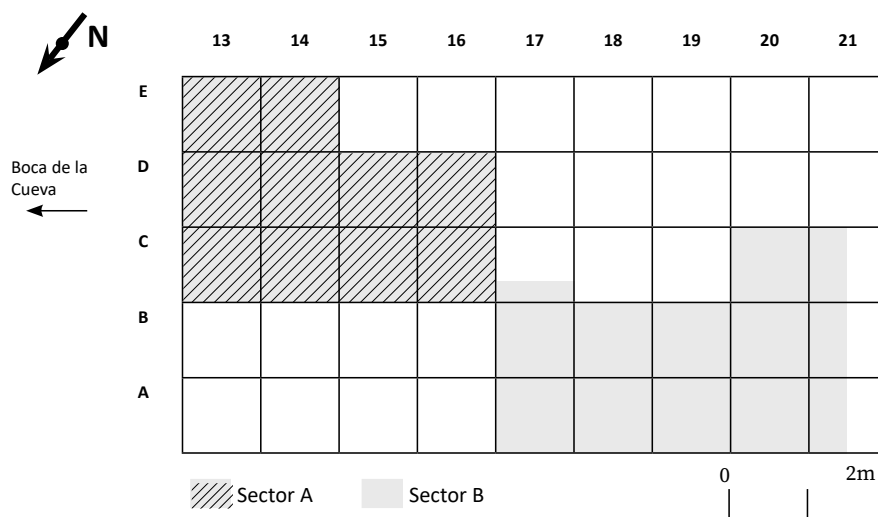


Fig.3.5 Planta del área de excavación de los niveles pleistocenos en los sectores A y B.



ticas sedimentarias y estratigráficas muy complejas con unas estructuras laminadas que han dificultado la separación con los estratos subyacentes (Bel, 2022). Según el análisis micromorfológico (a partir de una muestra procedente del corte sagital izquierdo del cuadro C17), ambas secuencias están afectadas por un alto índice de bioturbación y numerosos procesos erosivos en forma de canales y cubetas, en los que se han depositado otros sedimentos posteriormente (Fig. 3.7).

Además, en el caso específico de la secuencia solutrense, la presencia de una colada estalagmática en la base del nivel XIII ha provocado un buzamiento de la pendiente en la parte sagital izquierda del sector B, incrementando la dificultad en la adscripción crono-cultural. Pese a las intrusiones gravetienses, con el fin de agilizar el estudio del material arqueológico se ha optado por analizar los niveles XIV y XIII como dos conjuntos uniformes, adscritos respectivamente al Solutrense y

Nivel	Fase cultural	Potencia (cm)	Años Cal BP (95%)	Años BP	Lab ID	Taxón (carbón)
IX	Magdaleniense superior final	12	15.250–14.410	12.470±100	Beta-142284	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
X	estéril	33	-	-	-	-
XI	Magdaleniense superior	15	16.810-15.410	13.120±60	Beta-189079	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				13.350±50	Beta-287538	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XIIA	Magdaleniense medio	34	18.185-16.480	13.400±50	Beta-287552	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				14.590±50	Beta-402503	<i>Buglossoides arvensis</i>
XIIB	Magdaleniense inferior	34	19.340-17.610	14.850±100	Beta-118023	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				16.030±60	Beta-287541	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XIII	Solutrense evolucionado	45	23.230 -20.050	16.790 ±60	Beta-287542	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				18.920±180	Beta-118026	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XIV	Solutrense	<10	24.620 – 24.030	20.200±80	Beta-287545	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				20.280±80	Beta-287544	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XV	Gravetiense	10	26.700 – 25.340	21.230±80	Beta-142282	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				22.190±80	Beta-437194	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XVIA	Gravetiense	59	29.170 – 26.750	22.750±110	Beta-437195	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				24.850±110	Beta-437196	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XVIB	Gravetiense	25	31.000 – 29.350	25.590±100	Beta-437823	<i>Acer sp.</i>
				26.580±90	Beta-437198	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XVIC	Auriñaciense evolucionado	18-36	34.140 – 31.020	27.560±240	VERA-6428ABOxSC	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
				29.490±260	VERA-6427ABOxSC	<i>Pinus nigra/sylvestris</i>
XVID	Auriñaciense evolucionado	15	35.340 – 34.620	31.080±170	Beta-458346	<i>Juniperus sp.</i>
XVII	?	23	-	-	-	-

Fig. 3.6 Secuencia estratigráfica de los niveles paleolíticos de la Cova de les Cendres. Datos extraídos de Villaverde *et al.* (2019), Martínez-Varea y Badal (2018), Bel (2020).

al Solutrense Evolucionado (Martínez-Alfaro *et al.*, 2019; Román y Villaverde, 2014; Villaverde *et al.*, 2010). El nivel XIV se ha datado entre el 24.620 cal BP y el 24 ka cal BP, mientras que el nivel XIII abarca las fe-

chas entre el 23.230 cal BP (Beta-118026) y el 20.050 cal BP (Beta-287542).

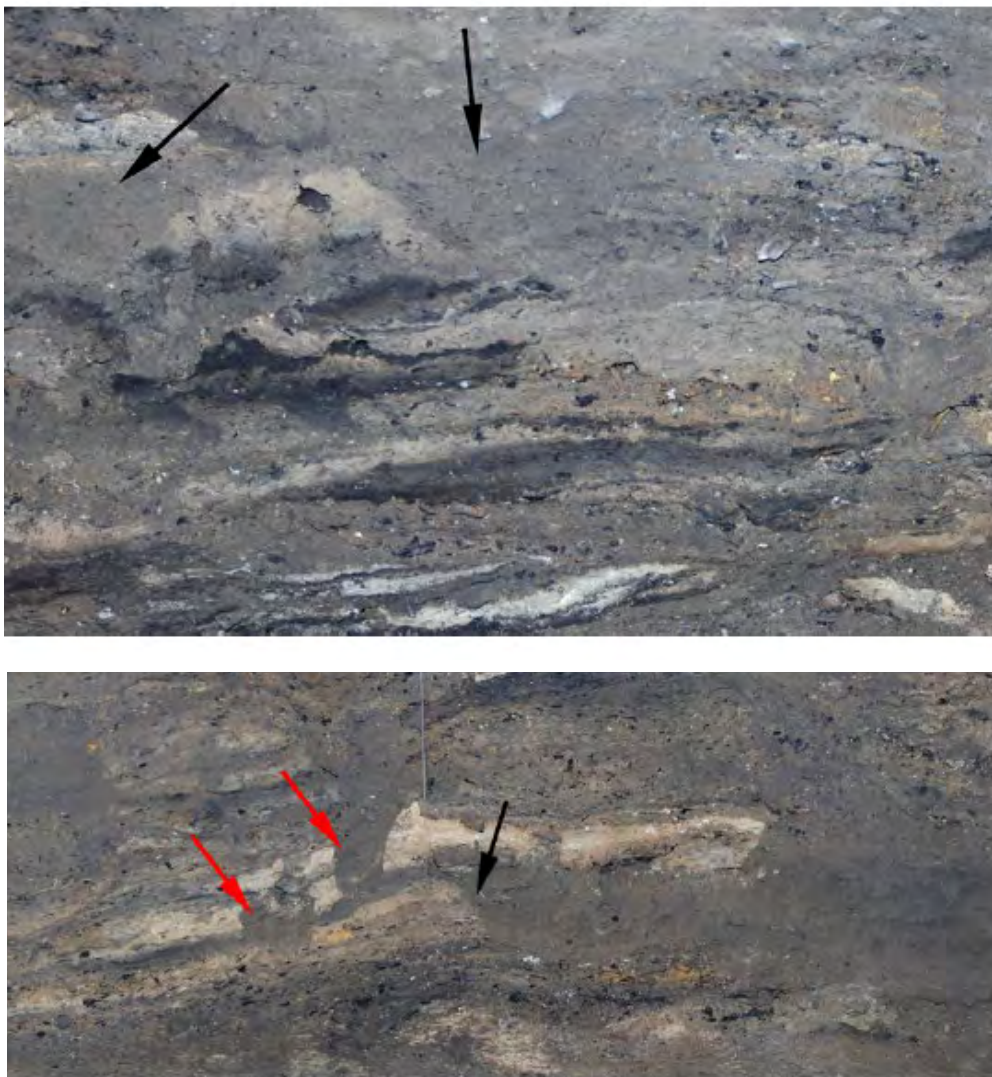


Fig. 3.7 Alteraciones sedimentarias en el nivel XIII. Foto extraída desde Bel (2020).

## 3.4 La cultura material solutrense

Debido a las complicaciones estratigráficas antes comentadas, los estudios de la cultura material solutrense en Cendres se han centrado hasta la fecha en el abundante registro encontrado en el nivel XIII (20-23,2 ka cal BP). Por otro lado, el nivel XIV (24-24,6 ka cal BP), de potencia más reducida, también se adscribe a la secuencia solutrense, aunque con menor claridad debido a las intrusiones gravetienses (Bel, 2022). Al fin de solucionar estas problemáticas, tras una ampliación de la muestra analizada en Villaverde *et al.* (2010) y Román y Villaverde (2014), la reciente publicación de Martínez-Alfaro *et al.* (2019) analiza el paquete solutrense de forma unitaria y proporciona una adscripción de la industria lítica y ósea al Solutrense evolucionado.

La industria lítica está producida principalmente sobre sílex, aunque también se documentan piezas de caliza, cuarcita, jaspé y cristal de roca. En comparación con las fase anteriores (auriñaciense y grave-tiense), se observa una disminución de la explotación del tipo local en favor de del sílex alóctono tipo Serreta, mientras que la aportación del tipo Mariola queda invariable.

A pesar del predominio de las lascas entre los soportes (sobre laminitas, láminas y lascas laminares), la presencia de sus negativos dorsales y las características de los núcleos indican que la talla lítica sigue orientada a la producción laminar. También se documentan algunas lascas retocadas para ser transformadas en raspadores,

buriles y piezas con retoque en uno o los dos bordes. Asimismo, la producción lítica también incluye una variedad de núcleos y otros productos de acondicionamiento (tabletas, semitabletas y semicrestas). En cuanto a los núcleos, predominan los realizados sobre nódulo prismático, explotado principalmente para la extracción de hojitas, y secundariamente para hojas y lascas laminares. Otras morfologías menos documentadas incluyen núcleos unipolares, bipolares y con planos secantes, a los que se suman un ejemplar de núcleo piramidal de hojitas y un núcleo-raspador (Bel, 2020; Martínez-Alfaro *et al.* 2019) ( Fig. 3.8).

El conjunto de material retocado se atribuye a varias fase del Solutrense y asciende a un total de 607 piezas. El retoque solutrense supone el 6,6% y se compone en su mayoría de puntas escotadas, seguidas por las puntas de cara plana, las hojas de laurel y una punta de pedúnculo y aletas. Por su parte, las restantes piezas retocadas presentan generalmente retoque en uno o los dos bordes, aunque también se documentan raspadores, buriles, piezas astilladas y utillaje microlaminar (Martínez-Alfaro *et al.*, 2019).

Finalmente, destaca en el Solutrense de Cendres la abundancia de industria ósea y de adorno (De Oliveira, 2013; Martínez-Alfaro *et al.*, 2019; Villaverde *et al.*, 2010). En cuanto a la primera, se han contabilizado 19 piezas realizadas sobre hueso o asta, siendo el hueso la materia prima más utilizada. Las más abundantes son las puntas dobles (6), seguidas por las puntas de base poligonal (3), las puntas monobiseladas (2), las agujas de hueso (2), las puntas de doble micro (2), una punta de doble bisel, una punta simple, una punta plana, un punzón y un fragmento indeterminado. Por su par-





Fig. 3.8 Piezas de industria lítica solutrense del nivel XIII. Imagen extraída desde Martínez-Alfaro *et al.* (2019).

te, los elementos de adorno ascienden a 70 piezas, la casi totalidad de ellas sobre elementos malacológicos, aunque también se documenta un incisivo de cabra con la raíz perforada. La especie de molusco predominante es el *Theodoxus fluviatilis*, seguido por *Homalopoma sanguineum*, *Cyclope neritica* y *Littorina obtusata* (Vicente, 2014).

### 3.5 Paleopaisaje y paleoclima: los registros vegetal y microfaunístico

La Punta de Moraira presenta actualmente unas condiciones bioclimáticas de tipo

termomediterráneo seco, con una temperatura media de 17°C y unas precipitaciones de aproximadamente 500 ml anuales. El paisaje se caracteriza por un matorral degradado, típico de los suelos secos en la costa mediterránea, en el que predomina el *Rosmarinus officinalis*, seguido de *Erica multiflora*, *Coronilla juncea*, *Lavandula dentata* y *Ephedra distachya*. Más esporádicamente también se observan otras especies características de la maquia, como *Olea europaea* var. *Sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera* y *Chamaerops humilis* (Badal *et al.*, 2012) (Fig. 3.9).

Sin embargo, las condiciones ecológicas durante el Cuaternario eran muy diferentes de las actuales debido a las pulsaciones glacial/interglacial (o estadios e interestadios) ocurridas durante el final del MIS3 (interstadial würmiense) y el MIS1 (Holoceno o Posglacial). La información que tenemos sobre el paleopaisaje y el pa-



Fig. 3.9 Entorno actual de la cueva (fotografía de Cristina Real).

leoclima en Cendres, procede de una serie de estudios sobre el registro fósil vegetal, principalmente mediante análisis antracológicos, aunque también contamos con recientes datos carpológicos (Badal y Carrión, 2001; Badal *et al.*, 2012, 2013; Martínez-Varea y Badal, 2018; Martínez-Varea *et al.*, 2019; Villaverde *et al.*, 2010, 2019). Por otra parte, por ser estéril, no se dispone de datos polínicos para la secuencia pleistocena de Cendres.

Por lo que se refiere al registro antracológicos, el análisis taxonómico ha permitido identificar un conjunto de 19 plantas leñosas que persiste casi invariado durante toda la secuencia paleolítica, pero con importantes cambios en la frecuencia relativa de los taxones (Fig. 3.10). Al descartar los dos hiatos detectados en la secuencia entre los niveles XIV-XIII y XIIB-XIIA, las fases antracológicas de Cendres se corresponden a los periodos arqueológicos de la

siguiente manera: CC.1F al Auriñaciense; CC.1E y CC.1D al Gravetiense; CC.1C y CC.1B al Solutrense; final CC.1B y CC.1A al Magdaleniense.

De forma paralela, otro *proxy* que ha permitido complementar la información bioclimática es la microfauna (Guillem, 2001; Tormo, 2010; Villaverde *et al.*, 1999, 2010). Estos análisis se han centrado en los restos óseos de micromamíferos (Rodentia e Insectivora) recuperados en los niveles gravetienses y magdalenienses, con lo cual carecemos actualmente de datos sobre el Auriñaciense y el Solutrense en Cendres.

En línea general, los conjuntos de flora y fauna son coherentes ecológicamente y reflejan unas condiciones climáticas afectadas principalmente por oscilaciones de mayor o menor humedad-aridez y/o frescor-templanza. Esto marca una diferencia notable con los yacimientos de las

zonas más septentrionales de la Península Ibérica, donde, en cambio, el registro bioarqueológico se vincula a un paisaje estepario y a temperaturas más frías que en la zona mediterránea. En este sentido, el papel de “refugio” ecológico jugado por la vertiente mediterránea ibérica ha sido recientemente evidenciado por un trabajo

multidisciplinar sobre la flora y la fauna entre el MIS5 y el MIS2 (Real *et al.*, 2021). Según los autores, la biodiversidad de taxones y algunas especies endémicas en este contexto regional persistieron gracias a la coexistencia de diferentes biotopos, una condición especialmente favorable en los yacimientos costeros como Cendres.

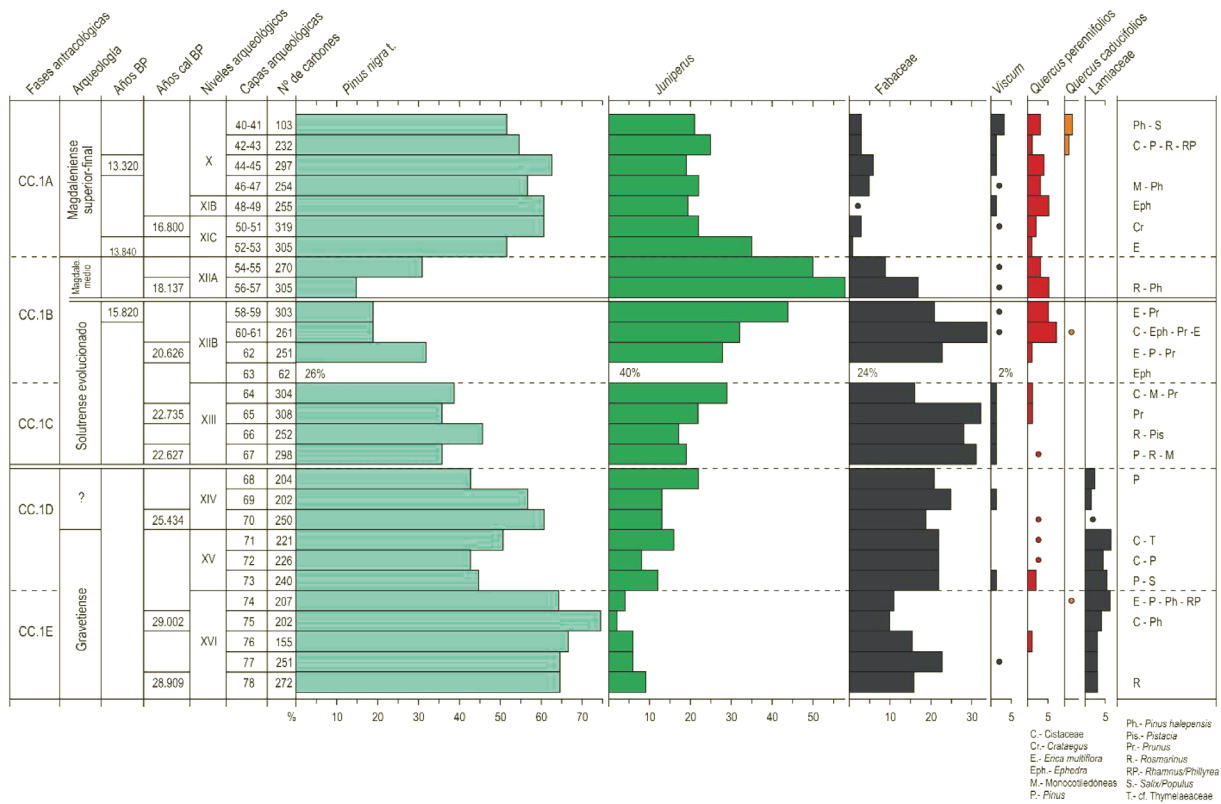
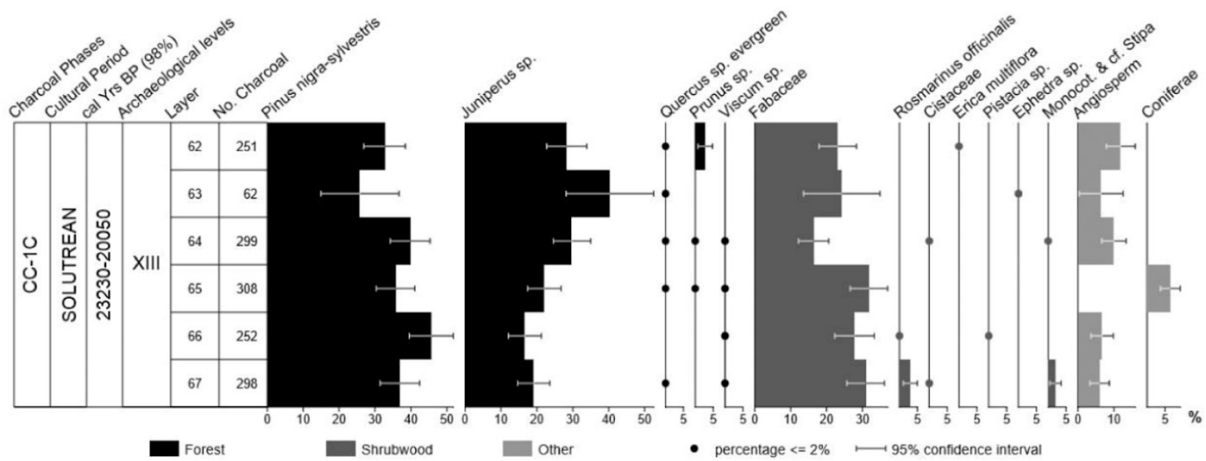


Fig. 3.10 De arriba a abajo: diagrama antracológico del nivel XIII (Martínez-Varea *et al.*, 2019) y diagrama antracológico de los niveles pleistocenos de Cendres (Badal *et al.*, 2012).

## Auriñaciense

Coincide con los momentos finales del MIS3 y la fase antracológica **CC1.F**, en la que se evidencian un predominio de *Juniperus* sp. y *Pinus nigra/sylvestris*, seguidos CON notable diferencia por las fabáceas, *Rosmarinus officinalis*, lamiáceas, cistáceas y *Quercus* tanto caducifolios como perennifolios. El paisaje que queda reflejado es de tipo abierto con bosques de pinos y enebros o sabinas, especies que hoy en día crecen en hábitat con un clima supramediterráneo y que indican unas temperaturas media entre los 8 y 10 °C y precipitaciones entre 500-600 mm anuales (Villaverde *et al.*, 2019).

## Gravetiense

Corresponde al inicio del MIS2 y a las fases antracológicas **CC.1E** y **CC.1D**. Nos remite a un paisaje con vegetación mediterránea de tipo frío, formado principalmente por el pino salgareño (*Pinus nigra*), acompañado de enebros y fabáceas leñosas. En cambio, quedan poco representadas las especies más termófilas como pino carrasco (*Pinus halepensis*) o *Quercus* (caducifolios y perennifolios). El clima correspondiente a este tipo de vegetación sigue siendo supermediterráneo como en la fase anterior. Por otra parte, al tener en cuenta el área de distribución del *Pinus nigra*, se ha estimado que los grupos gravetienses que ocuparon la cueva se encontrarían con una temperatura media entre los 14 y los 12 °C, con precipitaciones entre 400-600 mm (Badal *et al.*, 2012; Villaverde *et al.*, 2019).

Por lo que se refiere a la microfauna, la secuencia gravetiense no presenta alguna

especie de climas muy fríos, puesto que los pisos bioclimáticos a los que pertenecen son de tipo termomediterráneo y supra-mediterráneo. El taxón más representado es el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), seguido por el topillo mediterráneo (*Terricola duodecimcostatus*) y el topillo de Cabrera (*Microtus cabreræ*). Por otra parte, la presencia/ausencia de los taxones minoritarios (como p. ej. *Arvicola sapidus*, *Crocidura russula*) también corrobora las bajadas y subidas de la humedad entre los diferentes niveles gravetienses. Entre esta últimas, se señala un momento de mayor aridez detectado en la fase CC1.D (correspondiente a los niveles XV y XIV), donde la presencia de *Terricola duodecimcostatus* coincide con el incremento de los espacios abiertos con arbustos documentado en las curvas de las fabáceas y de *Juniperus* sp. (Villaverde *et al.*, 2010).

## Solutrense

La fase cultural Solutrense se desarrolla durante el Último Máximo Glacial (ca. 26,5-19 ka cal. BP), correspondiente al estadio isotópico marino MIS2 y a las fases antracológicas **CC.1C** y **CC.1B**. Los carbones indican una flora similar al periodo anterior, en la que siguen predominando los pinos salgareños, pero con un paisaje más abierto, compuesto de enebros y fabáceas leñosas, acompañado por una minoría de *Quercus* perennifolios. La reducción del pinar marca un incremento significativo con respecto al Gravetiense en cuanto a aridez, un dato corroborado también por el registro carpológico, donde se documenta una disminución de *Corema album*. Por otra parte, las temperaturas no sufrirían un gran cambio y oscilarían entre los 8-13 °C anuales, aunque las frecuentes heladas entre enero y marzo afectarían la disponibilidad de frutos (Martínez-Varea *et al.*, 2019).



Otro elemento destacable en el paisaje solutrense es el alejamiento de la costa, que según los estudios geomorfológicos en este momento se encontraría a unos 15 km de la cavidad, permitiendo la presencia de un llano costero con dunas, lagos y cuerpos de agua (Fumanal *et al.*, 1993). Estos datos son coherentes con los espectro antracológicos y carpológicos del nivel XIII, en los que se han detectado una variedad de taxones vinculados a distintos ecosistemas, tanto de tipo húmedo como árido. Pese a ello, la menor densidad de restos vegetales en la secuencia solutrense podría estar relacionada con una reducción general de los recursos disponibles en el medio durante las condiciones más rigurosas.

### Magdalenense

La fase cultural magdalenense se desarrolla en el momento final de la glaciación, un periodo denominado Tardiglacial. Con relación a la secuencia antracológica, el Magdalenense empieza durante el final de la fase **CC.1B** (correspondiente al nivel XII) y perdura durante toda la fase **CC.1A** (nivel XI). La combinación de los datos antracológicos y carpológicos documentan un notable cambio entre las dos fases, principalmente en cuanto a los niveles de humedad.

En la fase CC1.B el paisaje es abierto, dominado por enebros y fabáceas leñosas, y la reducción de los bosques de pino salgareño sigue parecida a la fase anterior. El sotobosque está compuesto por lamiáceas, *E. multiflora*, *Rosmarinus* sp., *Ephedra* sp., *Labiatae* (tupida o herbácea), taxones herbáceos, algunas fabáceas y esparto (*S. tenacissima*). También se han documentado especies de hábitat rocoso (*F. carica*) y de ribera o con grande requerimientos de hu-

medad (p. ej. *Alnus/Betula* o *S. nigra*) (Martínez-Varea y Badal, 2018).

Durante la fase CC.1A, el constante aumento de la humedad provoca una recuperación de los bosques de *Pinus nigra* y un incremento de *Viscum* sp., mientras que los matorrales de fabáceas y el enebro documentan una significativa disminución. La presencia de *Quercus perennifolia* se mantiene y aparece algún pino carrasco (*Pinus halepensis*). La vegetación arbustiva comprende taxones similares a la fase anterior. Las cinco especies identificadas de *Juniperus*, juntas con otros taxones, son buenos marcadores bioclimáticos del piso bioclimático supramediterráneo y oromediterráneo. Por consiguiente, la temperatura media estaría entre los 8 y 10 °C anuales, con heladas de noviembre a mayo, y con una precipitación media anual de 500–600 mm (Martínez-Varea y Badal, 2018).

En cuanto a la microfauna, en el nivel XII se documenta un equilibrio entre *Apodemus* y microtininos, lo cual nos indica unas condiciones climáticas bastante húmedas así como la presencia de espacios abiertos y zonas arbustivas. Asimismo, la *Talpa* sp. se vincula a una humedad constante, mientras que la alta representación de *Crocidura* sp. permite individuar los momentos secos en este nivel. En el nivel XI, la presencia de *Microtus arvalis* y *Pyrrhocarax graculus* (chova piquigualda) se debe a condiciones climáticas frescas, mientras que en el nivel X se registra un aumento de la humedad gracias al incremento de los microtininos con respecto a *Apodemus*. El pasaje entre el nivel X y el IX marca un decremento gradual, pero constante, de la humedad y con la mejoría de las condiciones climáticas desaparece el topillo campesino (Villaverde *et al.*, 2010).

## 3.6 El registro de meso y macromamíferos

Los trabajos zooarqueológicos sobre el registro fósil en la Cova de les Cendres han proporcionado importantes datos económicos sobre los modelos de comportamiento humano en relación con la caza o con la ocupación del territorio y la movilidad de los grupos en el Paleolítico Superior. Debido a la abundancia de restos de conejo en los conjuntos faunísticos de cada nivel (>80%), una buena parte de los estudios de fauna se ha centrado de forma específica en la explotación de esta pequeña presa (Gordón, 2016, 2017; Pérez Ripoll, 2001, 2005; Real, 2020b). En cuanto a los estudios de meso y macromamíferos, una gran variedad de trabajos se ha desarrollado a lo largo del tiempo según varios enfoques, con objetivos centrados en temas paleoambientales, metodológicos, económicos, y, más recientemente, tafonómicos (Martínez Valle, 1996; Villaverde y Martínez Valle, 1992; Villaverde *et al.*, 1999, 2010, 2019; Real, 2020a, 2021; Real y Villaverde, 2022). Como veremos en este breve resumen, la lista taxonómica es prácticamente la misma en todos los niveles, donde descartando el conejo, el ciervo y la cabra representan las especies principales. Lo que sí varía bastante son las frecuencias relativas de los taxones de un nivel al otro y, por otra parte, la disponibilidad de estudios tafonómicos de los conjuntos.

### Auriñaciense

El estudio zooarqueológico y tafonómico de los restos óseos hallados en los niveles auriñacienses de la cueva ha sido recientemente publicado por Real y Villaverde (2022). La muestra analizada se compone de un total de 2.457 restos de mamíferos (el NR en cada nivel se reparte de la siguiente forma: XVID=714; XVIC=1.743). A nivel taxonómico, se han podido identificar 10 familias y 12 especies. El estudio del conejo se encuentra actualmente en proceso, con lo cual la información disponible se centra en los restos de macromamíferos. Entre los ungulados las especies mejor representadas son el ciervo y la cabra montés, mientras que el resto de los taxones (caballo, uro y jabalí) se encuentra apenas documentado. Los carnívoros representan ca. el 11% de la muestra y se componen de especies de canidos y félidos, entre los cuales predomina el lince. También se han encontrado restos de coprolitos, al momento en proceso de estudio.

La representación anatómica del ciervo y la cabra resulta bastante completa, a excepción de los restos axiales, por lo que se supone que el transporte de estas presas podría haber sido completo. Los perfiles de edades de muerte del ciervo y la cabra indican la presencia de individuos neonatos, infantiles y adultos, lo cual se ha relacionado con un patrón de caza de los grupos familiares. Además, a partir de los dientes deciduales y algunos elementos sin fusionar se ha deducido que la ocupación de la cueva tendría lugar entre verano y otoño.

El análisis tafonómico de las modificaciones óseas ha determinado que los res-

tos fueron acumulados por dos tipos de agentes. Al agente antrópico se han atribuido varios tipos de evidencias (fracturas en fresco, muescas de percusión, marcas de corte), principalmente halladas sobre restos de ciervo. En cambio, la presencia de marcas dentales sobre restos de cabra (en su mayoría en el nivel XVID), huesos de talla media con señales de digestión y los coprolitos sugieren una utilización de la cueva como cubil por parte de carnívoros indeterminados (Fig. 3.11).

### Gravetiense

El estudio publicado en Villaverde *et al.* (2019) se ha centrado en el nivel XVIIA, siendo el más rico en industria lítica y ósea. La muestra analizada cuenta con un total de 9.670 restos óseos, de los cuales algo más de la mitad (62%) ha permitido la clasificación taxonómica y/o anatómica. Los leporidos representan el taxón predominante en el conjunto (ca. 89%) y cuentan con un

número mínimo de individuos muy elevado (NMI=80). Sin tener en cuenta el conejo en el conjunto, destaca el ciervo (52%), seguido con notable diferencia por la cabra montés (ca. 9%) y el lince (6%). Entre los taxones minoritarios (con porcentaje de representación <3%), se encuentran el caballo y el uro, los carnívoros (gato silvestre, zorro, tejón y foca) y la tortuga.

En cuanto a las edades de muerte, se han documentado tanto individuos adultos como jóvenes, siendo los primeros más abundantes entre los conejos y los lince. Por lo que concierne la representación esquelética, los perfiles de los cuatro ungulados así como lo del lince aparecen completos, indicando un transporte completo de las presas. La escasez de restos axiales registrada en el ciervo y la cabra se ha justificado con el gran número de restos de vertebras y costillas clasificados como talla media. En cambio, en el conejo se ha documentado una mayor representación de los miembros anterior y posterior, junto con

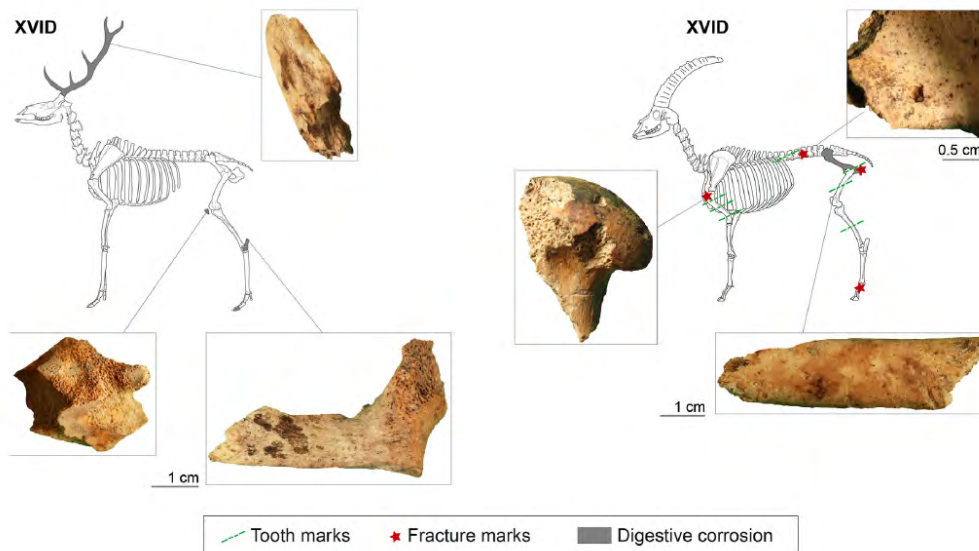


Fig. 3.11 Restos de fauna con marcas de carnívoros en los niveles auriñacienses, figura extraída de Real y Villaverde (2022).

un alto número de mandíbulas, mientras que se evidencia una carencia de elementos axiales.

El análisis tafonómico ha confirmado el origen únicamente antrópico de la acumulación ósea. En cuanto a las fracturas, la mayoría son de origen antiguo tanto en los ungulados (72%) como en los lepóridos (80%), aunque los porcentajes de fracturación en fresco aparecen mayores en el primer grupo (63%) que en el segundo (42%). La fractura en fresco en el conejo se produce por mordedura y flexión, lo cual se traduce en una mayor conservación de los cilindros diafisarios y las partes articulares con muescas de percusión. Asimismo, en los restos de ungulados (sobre todo en el ciervo) se documentan muescas de percusión para acceder a la médula y a la grasa contenida en los huesos largos, en las falanges y en el calcáneo, así como unas lascas óseas caída tras el impacto de un útil con el hueso.

Otras modificaciones antrópicas incluyen las marcas de corte y las termoalteraciones. En los ungulados y los indeterminados de talla media y grande las marcas de corte se encuentran en el 14% de los huesos. Se trata principalmente de incisiones y raspados sobre diáfisis de hueso largos, aunque también se han documentado en las falanges, las mandíbulas y los tarsales. Los taxones más afectados son el ciervo y la talla media, seguidos por la cabra y el lince. En cambio, las termoalteraciones afectan el 21% de los restos de talla media y grande, casi siempre ocupando la totalidad de la cortical y con coloraciones entre marrón y negro. Por lo que se refiere al conejo, las marcas de corte se evidencian en el 7% de los huesos, concentrándose principalmente en húmero, fémur y tibia. De la

misma manera, las marcas de fuego se han observado en el 22% de los restos, con coloraciones entre el marrón y el negro y con una mayor frecuencia en los zeugopodios posteriores y en las falanges entre los autopodios. Por último, destaca la presencia de termoalteraciones y marcas de corte en algunos plastrones de tortuga.

## Solutrense

Los primeros estudios de fauna en los niveles solutrenses fueron realizados por R. Martínez Valle, que analizó los restos óseos encontrados en la entera secuencia paleolítica del sondeo A/B 17 (Villaverde *et al.*, 1999, 2010) (Fig. 3.12). La muestra correspondiente a la fase solutrense se componía de un total de 6.953 restos óseos, de los cuales más del 80% estaba representado por el conejo. Al no considerar este taxon, el espectro taxonómico se componía principalmente por el ciervo (60%), seguido por la cabra montés (ca. 30%) y una minoría de otros herbívoros como el uro y el caballo (ambos <5%); los restos de carnívoros (ca. 5%) eran escasos y estaban principalmente representados por el lince. La estimación del sexo y la edad indicaron una mayor presencia entre los ciervos de individuos machos y adultos, así como una mayoría de adultos en las cabras y el caballo. En cuanto al estudio tafonómico del nivel XIII, la información es bastante escasa, pues tan sólo se menciona la presencia de marcas de carnicería y fractura intencionales, tanto en los ungulados como en el lince (Villaverde *et al.*, 2010).

Posteriormente, J. Gordón (2016, 2017) se encargó de efectuar un estudio zooarqueológico y tafonómico de los restos de conejo hallados en el cuadro C20 del nivel XIII. La



## ESTUDIOS DE FAUNA SOLUTRENSE

Cuadro	Nivel	NR restos	Fauna	Bibliografía
A/B 17	XIII	3521	Lagomorfos, macrofauna y avifauna	Villaverde <i>et al.</i> ,1999
A/B 17	XIV	2521	Lagomorfos, macrofauna y avifauna	Villaverde <i>et al.</i> ,1999
A/B 17	XIII	6953	Lagomorfos, macrofauna y avifauna	Villaverde <i>et al.</i> , 2010
C 20	XIII	2329	Lagomorfos	Gordón, 2016, 2017

Fig. 3.12 Estudios de fauna realizados en los niveles solutrenses de la Cova de les Cendres.

muestra analizada contaba con 2.329 restos de lepóridos (correspondientes al 80,2% del número total de restos faunísticos en el cuadro analizado), de los cuales la gran mayoría permitió la clasificación anatómica (ca. 84%). El elemento más representado resultó ser la mandíbula, a partir de la cual se calculó un NMI equivalente a 28. El patrón de fracturación indicó claramente un origen de acumulación antrópico, con un predominio de las fracturas en fresco y un gran número de cilindros y fragmentos longitudinales con alteraciones mecánicas provocadas por mordedura humana (muescas, arrastres, etc.). Estas últimas se relacionaron con la intención de acceder a la médula y de repelar los huesos, incluso los más pequeños como lo metatarsos. En cuanto a las marcas líticas, se documentó un predominio de incisiones y raspados vinculados a la fase de descarnado con respecto a las marcas de pelado y desarticulación. Además, según la localización de las termoalteraciones en los radios y las ulnas se postuló un consumo inmediato de los paquetes cárnicos, mientras que las marcas en húmero, tibia y fémur se inter-

pretaron como evidencia de fileteado para su futuro almacenamiento. Por último, a partir del elevado grado de combustión del conjunto óseo, superior a cuanto observado en la fase gravetiense, se postuló un aprovechamiento de los restos de conejo como combustible (Gordón, 2016).

### Magdalenense

Los primeros estudios sobre la fauna de los niveles magdalenenses se deben a R. Martínez (1995), que los incluyó en su Tesis doctoral. Recientemente, la secuencia magdalenense, enriquecida por los trabajos de campo de los últimos años, ha sido objeto de la investigación doctoral de C. Real (2021), la cual ha analizado en lo específico el registro óseo encontrado en los niveles XIIIA, XI y IX (cuadros D/C-15 y D/C-16, sector A). El conjunto estudiado asciende a un total de 83.311 restos óseos, siendo el nivel XI (NR=58.552) el más abundante de toda la secuencia. La identificación taxonómica y/o anatómica de los tres niveles ha sido concluyente en el 27,4% de los res-

tos y ha evidenciado un claro predominio de los lepóridos (88-91%). Al no considerar el conejo, entre los macromamíferos destacan el ciervo (45-65%) y la cabra (11-17%), seguidos por escasos restos de otros ungulados de talla media como el corzo y el jabalí, así como dos especies de talla grande, el uro y el caballo. Los carnívoros presentan valores variables entre los tres niveles, aunque siempre con un predominio del lince (3-6%) sobre el zorro y el gato montés. Por último, se incluyen al conjunto algunos restos de aves cuyo estudio está en proceso.

Según el análisis anatómico de las especies mejor representadas, los perfiles esqueléticos aparecen relativamente completos, aunque con ciertas diferencias en la frecuencia de algunos elementos anatómicos según el taxón y una general infravaloración del esqueleto axial. Al transporte completo de las presas al asentamiento sigue su procesado y consumo. El estudio tafonómico ha permitido documentar un aprovechamiento intensivo de todas las presas, incluso los carnívoros. Se observa una fracturación sistemática de los huesos largos con mayor contenido medular así como de los huesos más diminutos como las falanges, los carpos/tarsos y los huesos de la zona axial. Las evidencias de fracturación intencional también cuentan con un buen número de muescas (57), punciones dentales (81) y *peelings* (28), los cuales indican el uso de técnicas de percusión, mordedura y flexión para el procesado y el consumo. Asimismo, destaca el elevado número de marcas de corte (1,248 entre incisiones, raspados y tajos), registradas sobre todo en los huesos de ciervo y conejo. La interpretación de todas estas evidencias ha permitido documentar por completo la cadena operativa del procesado carnicero,

desde las fases de extracción de la piel y evisceración del animal, hasta el descuartizado, la desarticulación y el descarnado. Por último, se documenta el uso del fuego en los restos de todos los taxones, generalmente con coloraciones marrón-negra, aunque con frecuencias diferentes entre los tres niveles (las más bajas en el nivel XI). Las termoalteraciones están relacionadas tanto con la fase de procesado y consumo, como con la necesidad de mantener limpio el hogar quemando los desechos.





## 4. La Cova de les Malladetes



4.1.

Localización geográfica y topográfica

4.2.

Historia de las excavaciones

4.3.

La secuencia estratigráfica y su cronología

4.4.

La cultura material solutrense

4.5.

Paleopaisaje y paleoclima

4.6.

El registro faunístico



## 4.1 Localización geográfica y topográfica

La Cova de les Malladetes (o Mallaetes) se encuentra en el término municipal de Barx (Valencia), concretamente en el macizo kárstico del Mondúver que se extiende al sur de la depresión tectónica de la Vallidigna y frente al Polje de Barx ( $39^{\circ} 01' 15''$  N,  $00^{\circ} 17' 57''$  O) (Fig. 4.1). Originado en el Cretácico Superior, este cordón montañoso se compone de una notable masa dolomítica con afloraciones de calizas criptocristalinas, dolomías de tipo calcáreo y arenoso con lentejones de conglomerados silíceos, formados por pequeños gránulos de cuarzo (Fumanal, 1986). El macizo al-

canza el punto más elevado en la cima del Mondúver (840 m. s.n.m.), seguido por el Penyalba (773 m.) y la ladera de les Malladetes (651 m.), en la que se abre la homónima cueva a una altura de 551 m snm en dirección OSO (Villaverde *et al.*, 2021) (Fig. 4.2). La cavidad constituye una de las numerosas absorciones del macizo, originadas en el Turonense-Senonense por disolución de las rocas calcáreas en formas de cuevas, grutas y abrigos. Entre ellas, a tan sólo unos 3 km de distancia, se encuentra la famosa Cova del Parpalló, un yacimiento emblemático del Paleolítico superior e intrínsecamente ligado a Malladetes, aunque con diferentes condiciones ambientales debido a su menor altitud (450 m. s.n.m.) y orientación (S) (Davidson, 1989).

Por su forma alargada y su visera ampliamente abierta, Malladetes se configura como un abrigo rocoso (Fig. 4.2). El eje

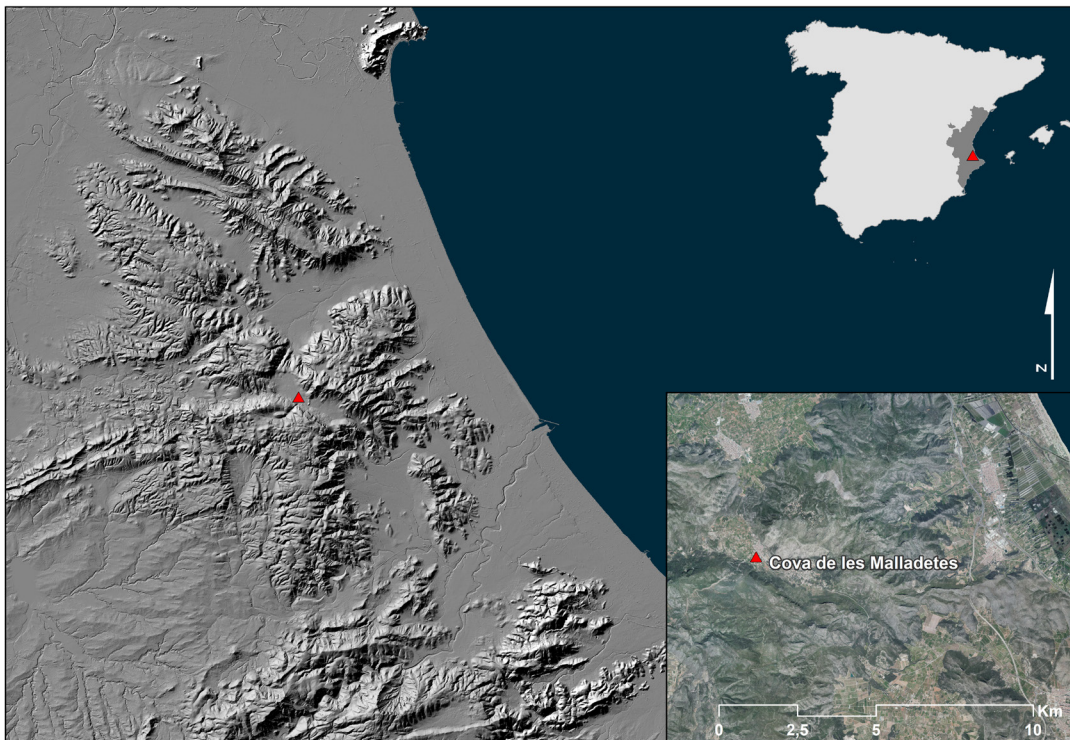


Fig. 4.1 Localización geográfica de la Cova de les Malladetes.



Fig. 4.2 Vista de la ladera de les Malladetes y de la zona interior del abrigo.

principal se extiende 32 m en dirección SO-NE y la superficie total de la cavidad supone unos 135 m<sup>2</sup>. La principal boca de acceso constituye una amplia bóveda abierta en dirección NO, donde el sol no penetra hasta las 2 o 3 de la tarde. En el centro de la bóveda se observa un agujero cenital<sup>1</sup> de 4 m de diámetro, en el que se han ido cayendo materiales de la parte superior de

la ladera; de forma parecida, los grandes bloques de caliza que se encuentran en el suelo se han desprendido de la visera. En el extremo del abrigo orientado a N encontramos una pequeña entrada secundaria, coherente con la vertiente de la pendiente, mientras que en la extremidad orientada a SO se ubica una cavidad de unos 72 m<sup>2</sup> que se comunica con el am-

1 Los sedimentos alóctonos caídos por el agujero de la bóveda afectarán la estratigrafía del Sector Este, así como harán también los sedimentos pasados por los conductos kársticos el Sector Oeste, donde siguen manifestándose actualmente los flujos de agua (cfr. Fumanal, 1986).



biente principal mediante una abertura de ca. 3 m. En la pared S de esta cavidad se observan estalactitas y pequeñas coladas, provocadas por infiltraciones de agua en los conductos kársticos de la zona del techo (Fumanal, 1986).

## 4.2 Historia de las excavaciones

### Fase I (1946-49):

Los primeros trabajos arqueológicos en Malladetes se llevaron a cabo entre el 1946 y el 1949, bajo la dirección de L. Pericot y F. Jordá. En esos cuatro años se excavó una superficie de casi 40 m<sup>2</sup> que fue organizada en 19 sectores de tamaño variable según la topografía de la cueva; algunos de los sectores más amplios (F, G, H e I) llegaron a cubrir hasta 27 m<sup>2</sup> de la superficie total de excavación (Fig. 4.3). Asimismo, se alcanzó una profundidad desigual entre la zona de la cavidad a SO<sup>2</sup>, donde se bajó entre 2,5 y 5,5 m, y la zona central del abrigo<sup>3</sup>, donde se registró un fuerte desnivel entre 0,2 y 4,9 m.

Los resultados de estos trabajos quedaron prácticamente inéditos, a excepción de los registros anuales de la Labor del SIP y su Museo, en los que se resumieron los avances de las excavaciones y algunos detalles sobre la atribución cultural del mate-

rial recuperado (LABOR, 1947, 1948, 1949, 1950). Además, en la biblioteca de la misma institución también se conservan los propios diarios de excavación.

### Fase II (1970):

La excavación de la cueva fue retomada por J. Fortea y F. Jordá en 1970, cuando se abrieron dos nuevas catas a los extremos E y O. El sector Z-I (cata Oeste) y el sector Z-II (cata Este<sup>4</sup>) ampliaron la superficie de excavación de 4 y 6 m<sup>2</sup> y llegaron a una profundidad de 2,8 y 3,5 m respectivamente (Fig. 4.3 y 4.4).

Los resultados de esta segunda campaña permitieron definir las fases culturales presentes y obtener dataciones absolutas mediante C<sub>14</sub> (Fortea y Jordá, 1976). Además, se aprovechó del corte Z-II para llevar a cabo el análisis estratigráfico y sedimentario del yacimiento, gracias a los cuales se pudo identificar una secuencia de 14 niveles, aunque sin alcanzar la base (Fumanal, 1986). De hecho, tal como ocurrió en las campañas de excavación de los 40, los excavadores tuvieron que parar debido a la presencia de grandes bloques de piedra y a la escasez de materiales arqueológicos.

### Fase III (2016-2017):

Más recientemente, en 2016-2017 se han efectuado dos nuevas campañas de excavación en Malladetes bajo la dirección de V. Villaverde y A. Sanchis. Los trabajos se centraron en comprobar y definir la cronología de las fases más anti-

2 Profundidad sector 1, A y B (3,35 m); C (2,55 m); D (5,10 m); E (5,50 m)

3 Profundidad sector F (4,90 m); G y H (1,30 m); I (3,40 m); J y R (0,20-0,50 m).

4 El sector Z-II coincidió con los cuadros M y L empezados en las excavaciones de los años 40, cuando se dejaron con una profundidad de 50 cm.

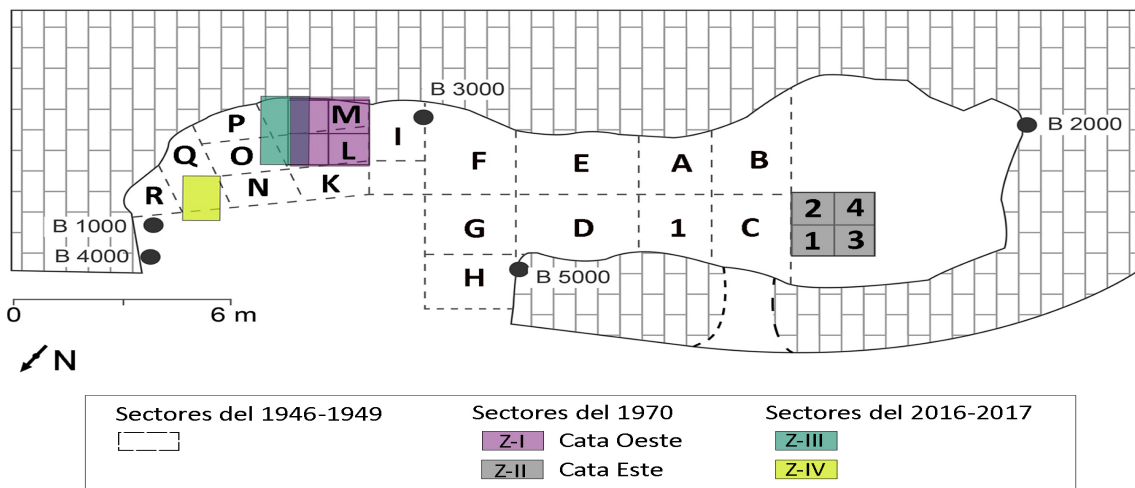


Fig. 4.3 Plano de la cueva con los sectores excavados.

guas del Paleolítico superior. Para ello, en la zona oriental del abrigo se han abierto dos nuevos sectores (Z-III y Z-IV), uno de los cuales (Z-III) adyacente al sector Z-II del 1970 (Fig. 4.3 y 4.5). La correlación con el perfil estratigráfico de este último, anteriormente documentado fotográficamente y dibujado en detalle por Fumanal (1986), ha permitido establecer una correspon-

dencia entre los niveles excavados en los dos sectores.

El sector Z-III presenta una superficie de aprox. 3 m<sup>2</sup> y una profundidad de 4,40 m, lo que corresponde a ca. 50-60 cm más de la potencia alcanzada en la excavación del 1970. Por otro lado, debido a la presencia de grande bloques de piedra caídos de las

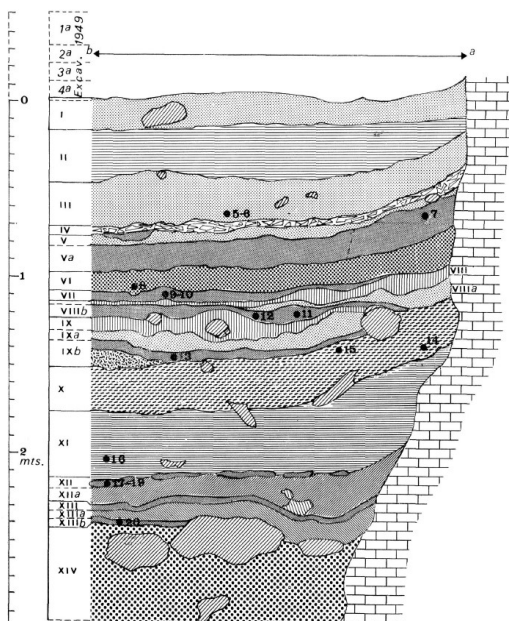


Fig. 4.4 Perfil estratigráfico del sector Z-II del 1970 (Corte Este) (Fortea y Jordá, 1976).

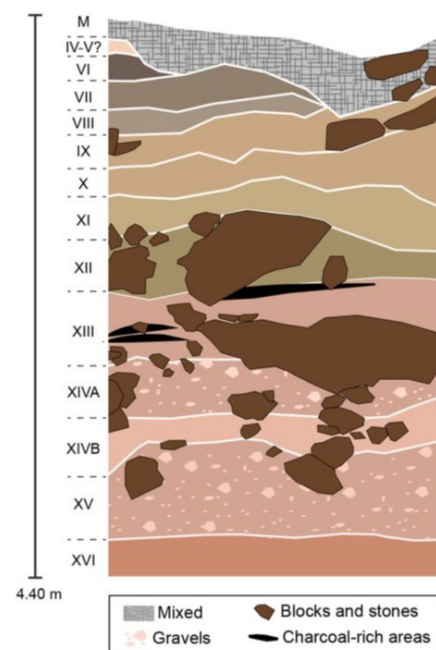


Fig. 4.5 Perfil estratigráfico del sector Z-III del 2016-2017 (Villaverde *et al.*, 2021)

paredes de la cueva, durante la excavación se tuvo que reducir la superficie del sector y escalonar el perfil; por la misma razón tampoco se pudo alcanzar la base del depósito (Martínez-Alfaro *et al.*, 2021; Villaverde *et al.*, 2021).

Para evitar el problema de los bloques, la excavación efectuada en 2017 del sector Z-IV se llevó a cabo en una zona más exterior y alejada de las paredes del abrigo. El área excavada de 1,5 m<sup>2</sup> coincide con parte del antiguo sector N de los años 40 e incluye una nueva zona que no había sido excavada en ninguna de las anteriores campañas. No obstante, la estratigrafía del sector Z-IV también resultó alterada por los grandes bloques de piedra así como por las fosas clandestinas, dos factores que han impedido datar los niveles excavados. Lo que sí se ha podido comprobar a través del Z-IV es el mayor espesor del relleno en los sectores centrales del abrigo (D, E, F, G) en comparación con los sectores en las zona E y O, donde se produce un adelgazamiento progresivo de los paquetes sedimentarios (evidente sobre todo en los sectores J e I) (Villaverde *et al.*, 2021)

### 4.3 La secuencia estratigráfica y su cronología

El interés arqueológico de la Cova de les Malladetes se debe a su larga secuencia estratigráfica, que abarca gran parte del Paleolítico superior y momentos del Holoceno inicial (Epipaleolítico microlaminar

o Epigravetiense). La atribución cultural de la secuencia paleolítica fue definida por primera vez por Fortea y Jordá (1976), los cuales identificaron en la cavidad catorce niveles con materiales líticos correspondientes al Auriñaciense, Gravetiense, Solutrense y Solútreo-gravetiense.

Desafortunadamente, con el paso de tiempo varios espolios clandestinos afectaron reiteradamente los cortes estratigráficos de los 40 y del 70, provocando profundas alteraciones en la parte más superficial de la estratigrafía original. De ahí que, cuando en 2016-2017 se efectuaron las últimas campañas de excavaciones, ya no quedaba evidencia de los antiguos niveles solutrenses (los niveles más afectados van de I al VI), ni tampoco se pudieron documentar adecuadamente dos de los niveles del Gravetiense final (VII y IX) debido a su alto grado de alteración (Villaverde *et al.*, 2021).

Pese a ello, la secuencia paleolítica del yacimiento sigue destacando a nivel regional por documentar cronológicamente los momentos iniciales del Paleolítico superior y su debatida transición con el Paleolítico medio. Por esta razón, la Cova de les Malladetes ha sido objeto en los últimos años de varios trabajos de análisis estratigráfico y tecnotipológico, enfocados a confirmar la presencia de la industria auriñaciense, valorar la amplitud de la fase gravetiense y definir los niveles basales de la secuencia paleolítica (De la Peña, 2013; Martínez-Alfaro *et al.*, 2021; Villaverde *et al.*, 2021). A partir de los nuevos resultados proporcionados por las excavaciones de 2016-2017 (sector Z-III) y su correlación estratigráfica con los niveles excavados en los 70 (sector Z-II), la secuencia arqueológica de la Cova del Malladetes ha sido recientemente am-

pliada con tres nuevos niveles en la base de la secuencia excavada de Z-III (XIVB, XV y XVI). Además, la revisión de la industria lítica ha atribuido a la fase gravetiense el nivel XI, anteriormente identificado como auriñaciense (Villaverde *et al.*, 2021).

Según la actual clasificación tipológica de la cultura material, la secuencia arqueológica de Malladetes se compone de 18 niveles, repartidos según la fase cultural de la siguiente manera: Auriñaciense (niveles XIVA, XIII y XII), Gravetiense (niveles XI, X, IX, VIII y VII), Solutrense inicial (nivel VI), Solutrense medio (nivel Va-V) y Solutrense evolucionado (niveles III y II) (Fig. 4.6). Por otro lado, el registro arqueológico ha documentado tres hiatos en la ocupa-

ción del abrigo por parte de los grupos humanos (niveles XIVB, IV y I), mientras que la falta de piezas líticas diagnósticas en los últimos niveles, nombrados “basales” (XV y XVI), ha impedido la definición cultural de los momentos más antiguos, aunque las dataciones remiten a la fase final del Paleolítico medio (Villaverde *et al.*, 2021).

En cuanto a su secuencia cronológica, el yacimiento cuenta actualmente con un total de 32 dataciones radiocarbónicas. Sin embargo, existe un gran sesgo entre las fechas disponibles para el paquete solutrense (3) y las numerosas dataciones para los niveles auriñacienses (17) y gravetien- ses (12). Cuatro de ellas se dieron a conocer en el trabajo de Fortea y Jordá (1976),

Nivel	Sector	Fase cultural	Potencia (cm)	Años BP	Años cal BP (95,4%)	Bibliografía
I		revuelto (Solútreo-gravetiense?)	-			Villaverde, 2014
II		Solútreo-gravetiense	20			
III	Z-II	Solútreo-gravetiense	25	16.300 ± 1.500	21.409-17.962	Fortea y Jordá, 1976; Villaverde, 2014
IV		estéril (arranque Sol. superior?)	5			
Va-V	Z-II	Solutrense medio	15	20.140 ± 460	24.619-23.483	
VI	Z-II	Solutrense inicial	15	21.710 ± 650	27.073-25.161	
VII		Gravetiense final	5	23.840 ± 150 - 23.150 ± 130	28.300-27150	
VIII		Gravetiense medio	15			
IX		Gravetiense medio	20	24.230 ± 150 - 23.530 ± 140	28.650-27.400	Villaverde et al., 2021
X		Gravetiense medio	25	24.380 ± 180 - 24.180 ± 150	28.800-27.860	
XI		Gravetriense inicial	25	26.310 ± 230-25.820 ± 170	31.010-29520	
X-XI		Gravetiense inicial o medio		25.120 ± 240	29.720-28.640	
XII	Z-II ZIII	Auriñaciense final	10	29.690 ± 560 30.100 ± 280	34.280-32.620 34.660-33.730	Fortea y Jordá, 1976 Villaverde et al., 2021
XIII		Auriñaciense evolucionado	30	32.400 ± 360 - 31.880 ± 350	36.470-35.010	Villaverde et al., 2021
XIV A		Auriñaciense evolucionado	18	33.370 ± 410/390 - 32.560 ± 370	38.650-35.690	Villaverde et al., 2021
XIV B		estéril	16			
XV		indeterminado *	60-69	36.180 ± 570/530	41.840-39.710	Villaverde et al., 2021
XVI		indeterminado *	8-10	39.310 ± 860/770	44.670-42.090	

Fig. 4.6 Secuencia estratigráfica de la Cova de les Malladetes. (\*)Niveles con escasos materiales líticos, pero con restos de fauna con modificaciones antrópicas, fechas radiocarbónicas u hogares.

cuando se dataron un nivel auriñaciense (XII) y tres niveles solutrenses (VI, V y III) mediante  $C_{14}$  tradicional. Gracias a estas dataciones se determinó el inicio de la secuencia solutrense, datado en  $21.710 \pm 650$  cal BP (KN-I/920), aunque la fecha de su final quedó mal definida debido al amplio margen de la calibración, siendo el  $16.300 \pm 1.500$  (KN-I/918). Posteriormente, se añadió la datación de una muestra de carbón de *Pinus nigra/sylvestris* que había permanecido guardada durante más de medio siglo, tras el descubrimiento en 1948 de un occipital infantil de *Homo sapiens* junto con varias astas de ciervo. El hallazgo fue encontrado en la capa 12 del sector E y se vinculó a la ocupación gravetiense. El resto se encontraba muy fragmentado pero fue restaurado por Innocenci Sarrión en el Museu de Prehistòria de València. El estudio paleoantropológico del occipital fue publicado por Arsuaga *et al.* (2002), junto con la datación ( $25.120 \pm 240$  BP) proporcionada por dicho carbón (BETA-155.607).

Finalmente, las 29 nuevas dataciones del sector Z-III se han centrado en documentar la secuencia a partir del nivel X. Todos los carbones son de *Pinus nigra/sylvestris* y han sido datados mediante técnica AMS (en algunos casos tras el tratamiento previo por ABOxSc o ABA) en el “Vienna Environmental Research Accelerator” (VERA). Además, el alto número de muestras ha permitido llevar a cabo una calibración con modelo bayesiano según la curva IntCal13. De esta forma se ha podido finalmente definir con más precisión la cronología del Gravetiense ( $30.800-27.300$  cal BP) y Auriñaciense ( $39.100-34.100$  cal BP), además de datar los niveles basales (XV y XVI) entre  $44.200$  y  $39.900$  cal BP (Villaverde *et al.*, 2021).

## 4.4 La industria solutrense en la Cova de les Malladetes

Tras la publicación en 1976 del trabajo de Fortea y Jordá, la industria lítica solutrense en Malladetes no ha sido objeto de ulteriores estudios tipológicos ni estratigráficos, aunque aparece citada en Villaverde y Peña (1981) por sus piezas escotadas. Cabe señalar que la propuesta de clasificación tipológica de la secuencia completa es definida por los mismos autores como “cualitativa” y carece actualmente de un análisis estadístico. El material arqueológico empleado para definir la sucesión de las fases culturales procede principalmente del sector Este de 1970, a los que se suman integraciones puntuales de materiales de los 40, bien por ser representativos o bien por haber aparecido durante la excavación. Por esta razón, en el presente apartado nos limitamos a describir los rasgos esenciales de su cultura material solutrense, junto con las hipótesis sobre su relación con la contemporánea facies tipológicas de la vecina Parpalló y su cronología.

### Solutrense inicial (nivel VI)

La mayor abundancia del registro arqueológico con respecto al nivel anterior (adscrito al Gravetiense final) sugiere un momento de ocupación más intenso por parte de los grupos humanos. Se documenta la presencia de puntas de cara plana de



varios tipos y a nivel tipológico se observa una similitud con el conjunto lítico de Parpalló, aunque más empobrecido (Fig. 4.7).

Destaca la cronología antigua de la fecha radiocarbónica ( $21.710 \pm 650$  BP), siendo incluso anterior al principio de la fase solutrense francés en Laugerie Haute ( $20.890 \pm 300$  BP). Este dato ha hecho cuestionar si el nivel VI pudiera atribuirse al Perigordense/Gravetiense final, sin embargo, la evolución tipológica documentada en los niveles siguientes corrobora su adscripción cultural al Solutrense inicial.

### **Solutrense medio (nivel Va-V)**

La división en dos subniveles no se relaciona con diferencias morfológicas de las piezas, más bien con una mayor abundancia y diversificación tipológica en el nivel V (Fig. 4.7). Siguen presentes las puntas de cara plana y aparecen las primeras piezas foliáceas bifaciales asimétricas, características del Solutrense medio o pleno. Destacan las hojas de laurel, mientras que el perfil recto de una pieza fragmentada podría pertenecer a una hoja de sauce (pieza 22, nivel V), una tipología también documentada entre los materiales de los años 40 de la cavidad y en Parpalló (Fortea y Jordá, 1976).

La datación radiocarbónica ( $20.140 \pm 460$  BP) confirma la evolución temprana del Solutrense en Malladetes y proporciona una posible prueba de la evolución regional. Además la fecha coincide con el Solutrense medio de Laugerie Haute, yacimiento don-

de la transición entre el Solutrense medio y final se data en 19.600 y 19.740 BP. Por otro lado, una datación casi contemporánea en Parpalló (BM/859= $20.490 \pm 900$  -800) se ha relacionado con el Solutrense inferior (Fortea y Jordá, 1976).

### **Solutrense Evolucionado (niveles III, II y I)<sup>5</sup>**

#### **Nivel III: Solutrense Evolucionado inicial**

Desaparecen las puntas de cara plana y se documenta una posible punta de Badergoule (Fig. 4.8). Asimismo, destaca la aparición de dos nuevas tipologías: las puntas escotadas y las puntas de pedúnculo y aletas, aunque poco desarrolladas o simplemente esbozadas. En cuanto al conjunto laminar, las piezas con borde abatido crecen en importancia (Fortea y Jordá, 1976).

Se detecta un patrón en la talla de las puntas, generalmente con el borde abatido a la izquierda y la escotadura en la extremidad basal derecha. Sin embargo, tanto en Malladetes como en Parpalló y Ambrosio, excepcionalmente se documentan piezas con el esquema inverso (*ibid.*). Por lo que respeta a las puntas de pedúnculo y aletas, las piezas de Malladetes no alcanzan la calidad documentada en Parpalló y Ambrosio, donde esta tipología llega a ser característica del momento inicial del Solutrense superior. Esta falta en la secuencia solutrense podría encontrar su justificación en la fase estéril detectada en el nivel subyacente (nivel IV).

---

<sup>5</sup> La serie de las puntas de pedúnculo y aletas descrita en los niveles III-I de 1970 corresponde a las capas 8-12 del sector I de 1949 (en las capas de 8 a 11 sólo se documentan las puntas escotadas, mientras que en la capa 12 los dos tipos).

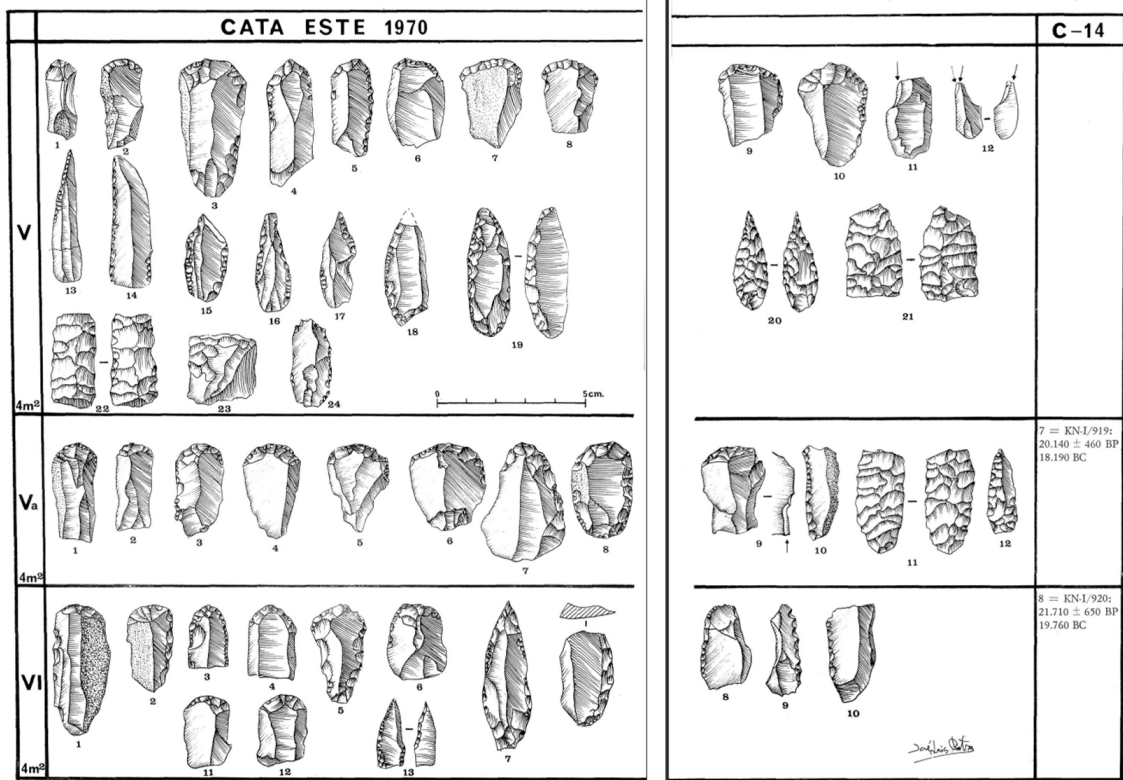


Fig.4.7 Industria lítica en los niveles VI, Va y V (Fortea y Jordá, 1976).

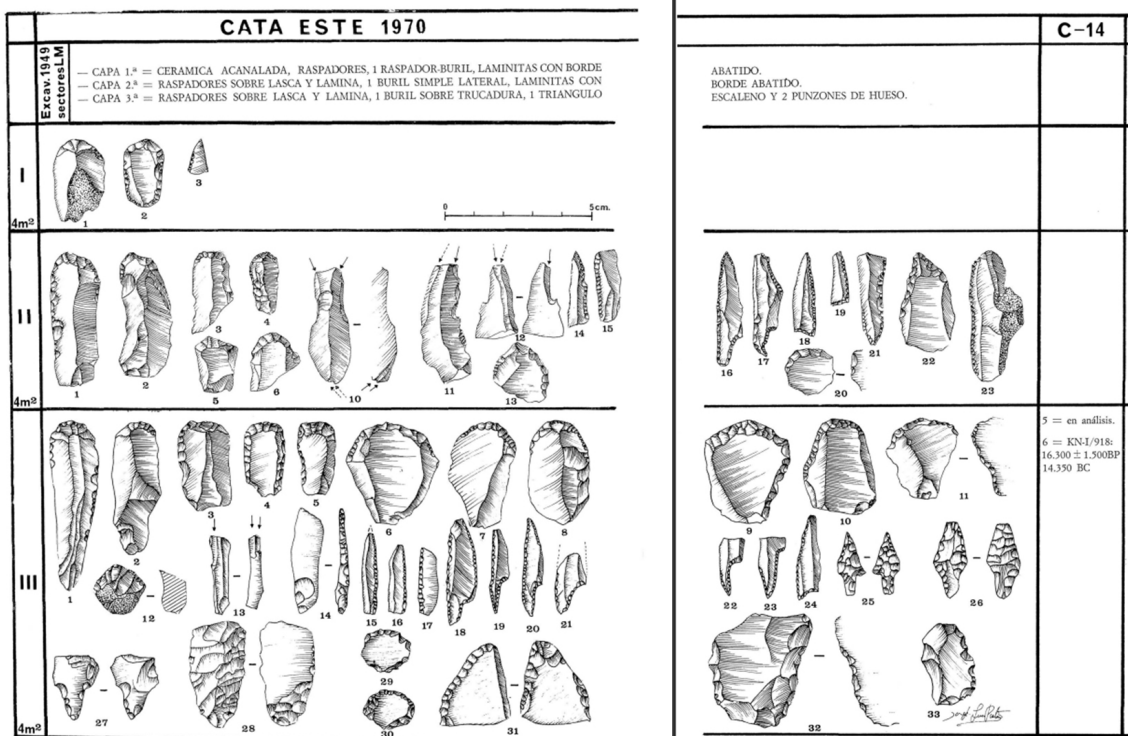


Fig.4.8 Industria lítica en los niveles III, II y I (Fortea y Jordá, 1976).

Finalmente, a pesar de su amplia banda de indeterminación, la fecha  $C_{14}$  en este nivel ( $16.300 \pm 1.500$  BP) es coherente con la cronología obtenida en Cova Beneito (Ly 3593= $16.580 \pm 480$  BP) (Iturbe *et al.*, 1993).

### Nivel II: Solutrense Evolucionado final

Siguen las laminitas de borde abatido y se documenta otra pieza con esquema inverso (Fig. 4.8). Destaca la ausencia de las puntas pedunculadas, mientras que las puntas escotadas permanecen. Entre las formas nuevas de este nivel se evidencia un principio de geometrización (pieza 19, nivel II) y aparece un tipo anómalo de punta de muesca (pieza 17, nivel II) con silueta trapezoidal, también documentado en el Solútreo-gravetiense de Parpalló y Ambrosio (Fortea y Jordá, 1976).

### Nivel I: Solutrense evolucionado final

Este estrato coincide con la parte superior (capa 4) de los sectores L y M de 1949 (Fortea y Jordá, 1976). A pesar de contar con escasos fragmentos líticos encontrados en 1970, el nivel se ha incluido en la secuencia solutrense debido a la presencia de puntas escotadas y pequeñas azagayas monobiseladas de hueso entre los materiales de los años 40.

## 4.5 Paleopaisaje y paleoclima

Al localizarse a unos 10 km del mar, la Cova de les Malladetes se encuentra actualmente en un contexto climático de tipo mediterráneo, con temperaturas medias anuales de aprox. 17-18 °C, si bien por su altitud presenta un mesoclima más húmedo que el resto del área costera valenciana (con precipitaciones anuales de >900 mm) (Fumanal, 1988).

La vegetación que crece hoy en día en el entorno inmediato de la cavidad está compuesta principalmente por bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*) acompañado por pequeñas agrupaciones aisladas de *Quercus ilex*. En los suelos pobres y erosionados del macizo kárstico se encuentran brezos (*Erica multiflora*), coscojares (*Quercus coccifera*), lentiscales (*Pistacia lentiscus*), lavandas (*Lavandula stoechas* y *Lavandula dentata*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), tomillos (*Thymus vulgaris*), aladiernos (*Rhamnus alaternus*) y palmitos (*Chamaerops humilis*) (Badal *et al.*, 2013).

Por otro lado, varios datos proxy indican el desarrollo en época pleistocena de pulsaciones climáticas mucho más húmedas y frescas que las actuales. A estas conclusiones han llegado tanto los análisis polínico (Dupré, 1980, 1988) y sedimentológico (Fumanal, 1986) efectuados a partir de la excavación de 1970, como los nuevos resultados de paleobotánica y microfauna proporcionados por el sector Z-III (Villaverde *et al.*, 2021).



En primer lugar, el análisis polínico AP/NAP ha evidenciado numerosas fluctuaciones en la vegetación, aunque con un constante predominio de *Pinus* (con porcentajes >50%) en toda la secuencia (Fig. 4.9). Esta se subdivide en tres momentos principales, correspondientes a las fases arqueológicas de la siguiente manera:

**-Auriñaciense y Gravetiense:** durante la fase más antigua (desde el nivel XIV hasta el nivel VIIIb) el pino registra fuertes y bruscas pulsaciones, probablemente causadas por las variaciones de la tasa de humedad. También se documenta abundancia de oleáceas (*Phillyrea*), junto con una presencia reducida de *Alnus*, *Quercus caducifolios*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Pinus pinaster*, *Carpinus*, *Ilex*, cupresáceas y ericáceas.

**-Finales del Gravetiense, Solutrense (inferior y medio) y principio del Solútreo-gravetiense:** en el conjunto intermedio de la secuencia (desde en nivel VIIIa hasta la parte final del nivel III) se registra una fuerte disminución de oleáceas en favor de *Quercus*. Asimismo, se reduce notablemente la proporción de los árboles y la variedad de taxones, representados principalmente por las carrascas. El cambio a un tipo de vegetación más abierta se vincula a una falta de humedad y a temperaturas más frías, aunque no se registran taxones eurosiberianos.

**-Solútreo-gravetiense:** en la última fase (desde el nivel III hasta el final del II) se observa una mejoría de las condiciones ambientales y un incremento de la humedad.

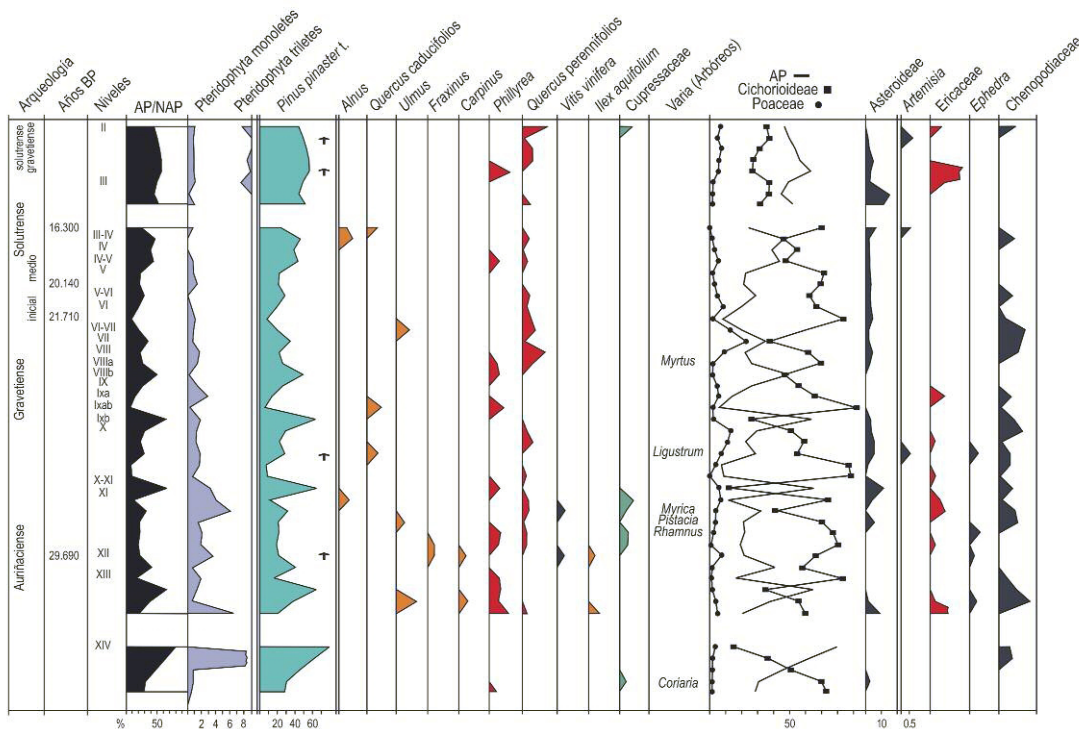


Fig.4.9 Diagrama polínico de los niveles pleistocenos de la Cova de les Malladetes, extraído de Badal et al. (2013).

El polen arbóreo vuelve a aumentar (>50%) junto con la diversidad taxonómica. También aparecen nuevos taxones como los helechos triletes y el abeto.

Los resultados del análisis sedimentológico coinciden con la información palinológica. Ambos documentan la formación de los niveles aurinienses y gravetienses durante Würm III, caracterizado por condiciones climáticas frías y áridas, aunque con algunas pulsaciones en cuanto a humedad y temperaturas. Entre ellas, la ligera mejoría climática documentada en los niveles XIII y XII podría corresponder a Arcy (Fumanal, 1986). Por su parte los niveles solutrenses corresponden al final del Würm III y el principio del Würm IV, un periodo que como el anterior registra continuas oscilaciones climáticas. En el nivel V se documenta la transición al interestadial Laugerie-Lascaux (también detectado en el análisis polínico), seguida por una fase de empeoramiento (nivel IV), una mejoría (nivel III) y de nuevo condiciones frías (nivel II). Los momentos fríos en Malladetes llegan a provocar fenómenos de gelificación, aunque de menor entidad que en la zona cantábrica y el SO francés (*ibid.*).

En cuanto a los nuevos datos sobre las fases auriniense y gravetiense, la combinación de los datos antracológicos y carpológicos ha documentado un paisaje compuesto principalmente por pinares, acompañados por enebros, brezos, leguminosas leñosas y herbáceas y otras plantas herbáceas, junto con otras dicotiledóneas.

En línea general, el registro carpológico corrobora la diversidad taxonómica de las plantas herbáceas señaladas en el diagrama polínico, aunque no se documentan restos de Poaceae ni de *Chenopodiaceae*. En cambio, en la secuencia antracológica destaca la presencia de *Pinus nigra/sylvestris*, un taxón que indica unas temperaturas medias anuales de aproximadamente 8-10 °C y unas precipitaciones de tipo entre seco y subhúmedo, condiciones típicas de un piso bioclimático supramediterráneo (Villaverde *et al.*, 2021).

Los micromamíferos confirman las condiciones climáticas húmedas y frescas en los niveles basales (XVI, XV y XIV B) y aurinienses (XIVA, XIII y XII). Las especies identificadas incluyen insectívoros (*Talpa occidentalis* y *Crocidura suaveolens*), quirópteros (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis bechsteini* y *Pipistrellus kuhlii*) y roedores (*Microtus cabreræ*, *Microtus arvalis*, *Terri-cola duodecimostatus*, *Apodemus sylvaticus* y *Eliomys quercinus*). De un punto de vista tafonómico<sup>6</sup>, la mayor parte del conjunto se relaciona con egagrópilas de aves rapaces nocturnas (titónidos, mochuelos y búhos), especies que pueden haberse alejado hasta 15 km de la cavidad para cazar (Guillem y Martínez Valle, 2021).

*M. cabreræ* y *T. duodecimostatus* están bien representados en todos los niveles analizados y se relacionan con los pisos bioclimáticos supra y oromediterráneos, mientras que la presencia de *M. arvalis* en el nivel XIVA documenta el momento más

---

<sup>6</sup> Las evidencias de consumo antrópico de micromamíferos suelen ser escasas o casi ausente en los registros arqueológicos debido a los efectos agresivos de los procesos gástricos. Sin embargo, en Malladetes se han identificado dos restos (un fémur de *M. cabreræ* y un húmero de *E. quercinus*) con marcas dentales interpretadas como humanas en el nivel auriniense XIVA (Guillem y Martínez Valle, 2021; Villaverde *et al.*, 2021).

fresco de la secuencia. Por otro lado, la identificación de *T. occidentalis* en los niveles XIVB y XV evidencia un incremento en la tasa de humedad que a nivel paisajístico correspondería con un predominio de zonas boscosas y prados con suelos bien estructurados. Por el mismo principio, las colonias de *M. cabreræ* estarían indicando una vegetación perenne y suelos con un elevado nivel freático en el entono de Malladetes (Guillem y Martínez Valle, 2021; Villaverde *et al.*, 2021).

Por último, el conjunto de avifauna del nivel auriñaciense XIVA ha evidenciado una alta variedad taxonómica, con una mayor representación de tres especies típicas de ecosistemas montañosos y zonas rupícolas: perdiz roja (*Alectoris rufa*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y paloma (*Columbia livia/oenas*). De un punto de vista climático, la identificación de la chova alpina en el nivel XIVA es coherente con el descenso de las temperaturas antes indicado por la microfauna (*M. arvalis*) del mismo nivel. En cuanto a la fase gravetienense, el predominio de los túrdidos (*T. pilaris* y *T. viscivorus*) en los niveles X y XI refleja un paisaje con zonas boscosas de pino y roble, mientras que la presencia de manantiales estaría documentada en el nivel X por Porzana pusilla (Villaverde *et al.*, 2021).

## 4.6 El registro faunístico

### 4.6.1 Meso y macromamíferos

Los primeros estudios de los restos de fauna en la Cova de les Malladetes se deben a I. Davidson, que en su análisis económico del contexto levantino también incluyó las vecinas Cova del Parpalló y Volcán del Faro (Davidson, 1972, 1976, 1989). El análisis zooarqueológico de Malladetes se centró en los materiales óseos hallados en los años 70, incluyendo todas las fases arqueológicas identificadas en el yacimiento, desde el Eneolítico hasta el Auriñaciense. No obstante, debido a la escasez de material, Davidson consideró en conjunto todos los restos óseos de cada periodo, sin especificar el contexto de procedencia estratigráfica<sup>7</sup>.

En lo referente a las fases del Paleolítico superior, la muestra estudiada contó un total de 469 restos óseos, de los cuales 231 clasificados como solutrenses. Desde un punto de vista metodológico, el trabajo se desarrolló a partir de los análisis taxonómico y anatómico, además de comprender la toma de las medidas osteométricas de los restos más representativos y la estimación de las edades de muerte de los animales.

---

<sup>7</sup> Davidson clasificó el material estudiado según las piezas líticas más representativas, siendo: Solutro-gravetiense (S-G); Puntas de Muesca (P de M); Puntas de Aletas y Pedúnculos (A y P); Solutrense (SOL); Gravetiense (GRAV) y Auriñaciense (AUR) (*cfr.* Davidson, 1989:159).

Sin embargo, al no llevarse a cabo el análisis tafonómico, los resultados proporcionados por el conjunto faunístico quedaron limitados y no se determinó el/los agentes de acumulación de los restos en la cavidad.

En general, se documentó un predominio del conejo en casi todas las fases de la secuencia, seguido por la cabra montés o el ciervo y una minoría de restos de otros ungulados (équidos, uro y jabalí); en cambio los carnívoros resultaron apenas representados, con tan sólo tres restos de gato silvestre en el Gravetiense. Al considerar cada fase individualmente, el conjunto auriñaciense se caracteriza por un elevado porcentaje de conejo (>80%) en combinación con escasez de restos de ungulados, entre los cuales el ciervo está más representado que la cabra montés. El mismo patrón se repite en la fase gravetiense, donde además el ciervo llega a superar también el conejo (ca. 30%). A continuación, en las fases solutrense y solutro-gravetiense la representación del conejo vuelve a ser más relevante (ca. 50%) y la cabra montés se confirma como el taxón de talla media principal (ca. 40 y 30% respectivamente).

Finalmente, a pesar de la escasa representación de équidos en la secuencia paleolítica (dos restos en la fase solutro-gravetiense y tres restos en la solutrense), el análisis taxonómico permitió identificar la presencia de *E. hydruntinus* (a través de un M/2 en la fase “P de M”), una especie que también se documentó en Parpalló y Volcán del Faro (Davidson, 1989).

Varios años después, el interés por los niveles del Paleolítico superior inicial en Malladetes impulsó nuevos estudios zooarqueológicos del registro faunístico, esta vez complementados con el análisis tafo-

nómico. Para ello, en un primer momento se retomaron los materiales arqueológicos excavados en los años 40, todavía inéditos, y se correlacionó su contexto estratigráfico con los cortes de 1970, dotados de fechas radiocarbónicas. Estos estudios se centraron en temas concretos, como la acumulación de conejos en los niveles auriñacienses (Sanchis *et al.*, 2016) y la identificación de restos de leopardo y cuón en los niveles basales (Sanchis *et al.*, 2015; Sanchis y Villaverde, 2020).

El análisis tafonómico en los restos de conejo detectó un número escaso de modificaciones antrópicas, mientras que los perfiles de supervivencia esquelética, las marcas dentales y las corrosiones digestivas se vincularon a aves rapaces. De manera interesante, el estudio mostró un contraste con los resultados obtenidos en los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres, donde los conjuntos de conejo se relacionaron con el procesado y consumo humano (Sanchis *et al.*, 2016). De la misma forma, el análisis tafonómico de los diez restos de cuón (hallados en el sector E, capa 15, adscrito al Auriñaciense, aunque posiblemente con mezclas de materiales de los niveles basales) destacó la presencia de incisiones producidas por útiles líticos sobre un radio y una tibia (Sanchis y Villaverde, 2020) (Fig. 4.10).

Más recientemente, al finalizar las excavaciones de 2016-2017 también se han analizado los conjuntos faunísticos de los niveles basales, auriñaciense y gravetiense del sector Z-III (Villaverde *et al.*, 2021). La muestra estudiada es amplia (2.512 restos óseos) y las modificaciones óseas observadas han permitido identificar diferentes agentes de acumulación ósea. En lo que se refiere al conjunto de los niveles basa-



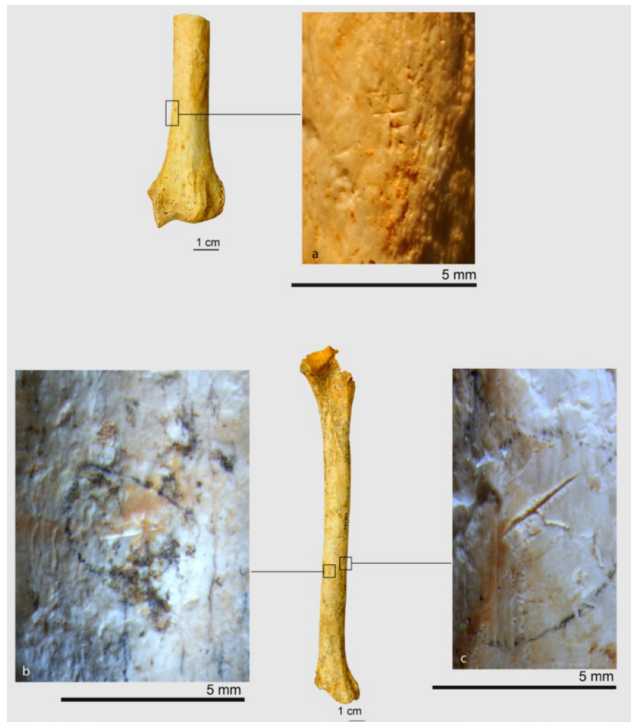


Fig. 4.10 Restos de cuón con modificaciones antrópicas, extraído desde Sanchis y Villaverde (2020).

les (230 restos óseos), a pesar de que por el momento se desconozca la atribución cultural, se documenta la actividad antrópica en restos de taxones de talla media y grande (nivel XVI). Sin embargo, los agentes principales de las alteraciones sobre presas de talla media (p. ej. caprinos) y pequeña (p. ej. conejos), sobre todo en los niveles XV y XIB, fueron los carnívoros y las aves rapaces.

En cuanto a los conjuntos faunísticos auriñaciense (488 restos) y gravetiense (1.794), la elevada tasa de fragmentación y los importantes procesos de concreción y corrosión química presentes sobre los restos, han dificultado la identificación taxonómica, especialmente en los niveles más superficiales. No obstante, en los niveles auriñacienses (XIVA, XIII y XII) se confirma la elevada representación del conejo, ya señalada en los estudios anteriores para el mismo periodo. Las modificaciones ob-

servadas en esta presa, así como el alto número de restos axiales, se han vinculado a un agente acumulador no antrópico, pudiéndose tratar de pequeños carnívoros o de rapaces. Por otro lado, los escasos restos de ciervo (22) y caprinos (14) presentan evidencias de actividad antrópica (fracturas en fresco, muescas de percusión y marcas de corte), aunque en los segundos también se hallan algunas marcas de carnívoros. En cambio, el abundante conjunto gravetiense (niveles XI, X, IX) destaca por un incremento de los porcentajes de ciervo y caprinos, juntos con una mayor diversidad taxonómica (presencia de corzo, équidos y jabalí). No obstante, el conejo sigue estando altamente representado y la acumulación de los restos óseos se atribuye tanto a la actividad antrópica como a otros depredadores. De forma parecida a la fase anterior, se detecta una competición entre humanos y otros depredadores con relación a los caprinos, mientras que

los restos de ciervo son principalmente de aporte antrópico.

Finalmente, disponemos de un último trabajo (actualmente en fase de publicación) centrado en la explotación de la cabra montés en Malladetes durante el MIS3, aunque se analizan todos los restos de fauna (NR= 1421) pertenecientes a las excavaciones de los años 40 de los niveles basales, auriñacienses y gravetienses (Sanchis *et al.*, aceptado).

La cabra montés predomina a lo largo de toda la secuencia (su %NISP supone el 77% de los determinados), mientras que el porcentaje del resto de ungulados es variable. El ciervo muestra un incremento progresivo en las tres fases (de base a techo) y lo mismo ocurre con el uro, si bien con valores bastantes inferiores; los équidos están escasamente representados, pero aumentan en la fase gravetiense, cuando se documentan *E. ferus* y *E. hydruntinus*. Entre los taxones minoritarios también se señala la presencia de corzo y jabalí, mientras que en lo que respecta a los carnívoros se citan los restos de leopardo, cuón y lince en la fase basal (*cf.* Sanchis *et al.*, 2015; Sanchis y Villaverde, 2020).

De manera interesante, el análisis tafonómico ha relacionado las acumulaciones y las modificaciones de la cabra con varios aportes en las tres fases: carnívoros (basal), mixto (auriñaciense) y antrópico (gravetiense). Más concretamente, las evidencias (marcas dentales y perfil de supervivencia esquelética) de carnívoros en los niveles basales parecen responder a un uso de la cavidad como cubil y/o lugar para el consumo de las presas por parte de leopardos. En cambio, el aporte principalmente antrópico se ha determinado en el

caso del ciervo, cazado durante el verano en las ocupaciones auriñaciense y grave-tiense, así como en los équidos de la fase gravetiense. Asimismo, el abundante conjunto de caprinos en la fase gravetiense ha permitido detectar un patrón de caza por parte de los grupos humanos especializado en los machos adultos y jóvenes durante el verano.

## 4.6.2 Avifauna

Dentro del conjunto de 56 restos de avifauna analizados en los niveles del Paleolítico superior inicial (*cf.* apartado 4.5), se han documentado aportes de diferentes agentes.

Las modificaciones observadas en los niveles basales son escasas y se han relacionado principalmente con agentes no antrópicos, aunque se señalan restos puntuales de chova y perdiz roja con marcas antrópicas en los niveles XVI y XIVB. A continuación, el nivel XIVA se relaciona con un aporte mixto, siendo las rapaces nocturnas y los humanos los responsables de las acumulaciones de palomas, chovas, perdices y pequeños restos de passeriformes (estos últimos sólo están cazados por las rapaces). En este nivel, la especie con el mayor número de marcas de consumo antrópico es la perdiz roja (57% del conjunto).

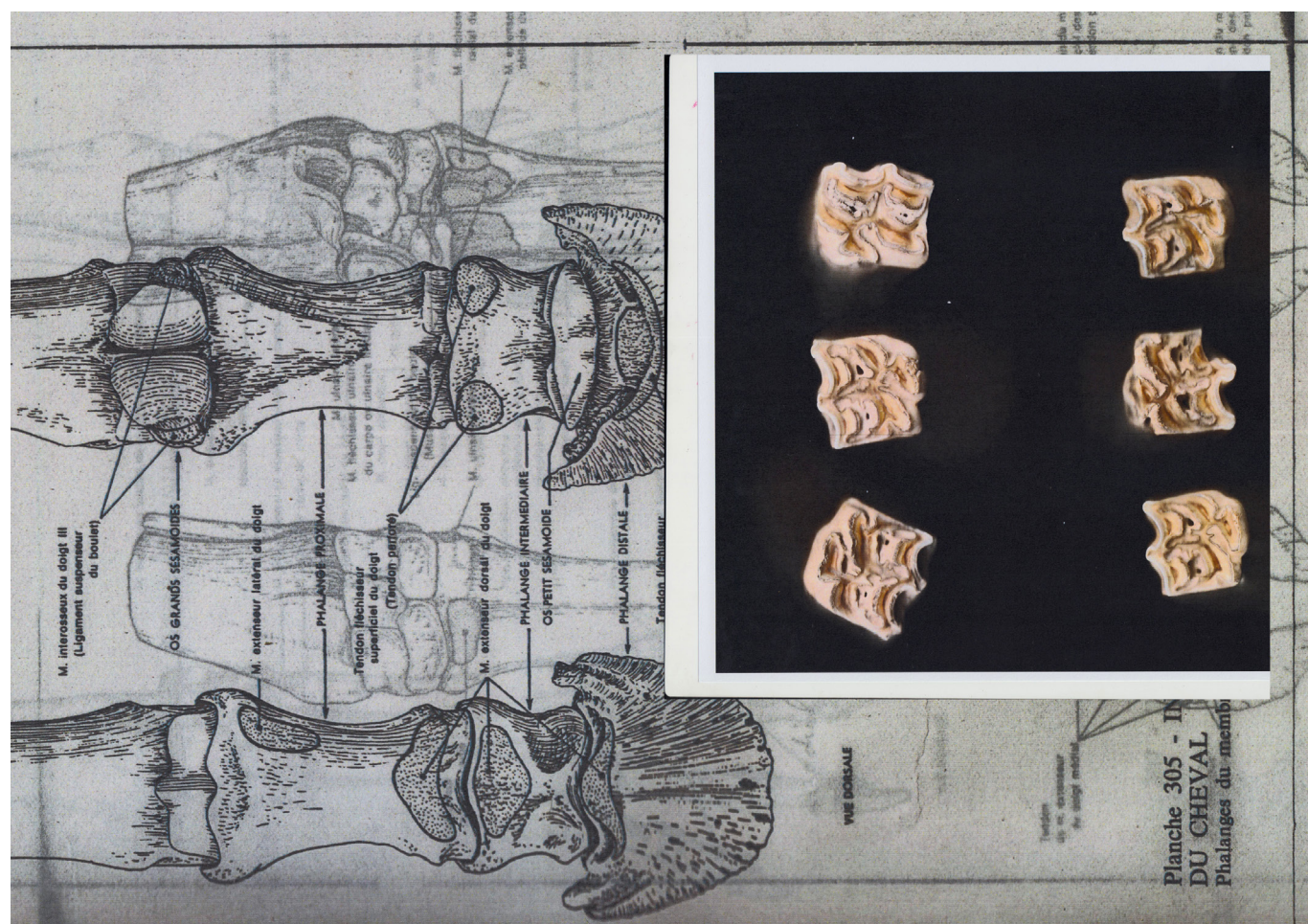
Por último, en los niveles X y XI se han identificado únicamente marcas antrópicas, más concretamente incisiones y raspados sobre restos de tordo. Por otro lado, la presencia de marcas líticas en un número de zorzal permite determinar la frecuentación de la cavidad por parte de los grupos humanos en invierno (Villaverde *et al.*, 2021).







# 5. Materiales y métodos



5.1.

Recogida de datos

5.2.

Determinación de los restos

5.3.

Análisis zooarqueológico

5.4.

Análisis tafonómico

## 5.1 Recogida de datos

### 5.1.1 Origen de las muestras

El material óseo analizado en el presente trabajo asciende a un total de 38.816 restos de mamíferos. De ellos, la gran mayoría pertenece al conjunto faunístico de la Cova de les Cendres (37.758) y el resto a la Cova de les Malladetes (1.058) (Fig. 5.1).

El conjunto estudiado en la Cova de les Cendres procede de los niveles XIII y XIV del sector B (Fig. 5.2), en los cuales se han seleccionado las capas (8-12) y los cuadros (B20 y C20) con mayor integridad siguiendo al estudio espacial de Bel (2020, 2022). El material arqueológico fue excavado entre los años 1999 y 2000, y se encuentra actualmente en la Universitat de València. La zona excavada consistía en 20,5 m<sup>2</sup>, di-

vididos en unidades de 1 m<sup>2</sup> que a su vez fueron organizadas en 16 subcuadros (cada uno de 25 x 25 cm). Los depósitos fueron extraídos en capas artificiales de 5-10 cm, teniendo en cuenta la pendiente natural de los niveles estratigráficos, y tomando la posición de x-y-z de los materiales superiores a 3 cm de longitud o de aquellos más reconocibles (sin tener en cuenta el conejo, dada su gran cantidad de restos). Durante la excavación se cribó el sedimento con una cuba de agua y con mallas de 1 y 0,25 mm, lo cual permitió la recuperación de todo tipo de materiales, aunque fueran de dimensiones extremadamente reducidas.

Cabe señalar que la estrategia empleada para el estudio de la muestra en la Cova de les Cendres se caracteriza por centrarse únicamente en los restos de meso y macromamíferos, puesto que ya disponemos de un estudio específico sobre los restos de conejo del nivel XIII (Gordón, 2016, 2017). Por ello, aunque la cuantificación de los restos óseos de mamíferos hace referencia a la totalidad del conjunto, los análisis anatómico y tafonómico en el presente trabajo no incluyen los restos de lagomorfos.

Yacimiento	Sector	Nivel	Capas	Cuadros	Estudio conejo	NR
Cendres	B	XIII	de la 10 a la 12	B20; C20	cfr. Gordón (2016, 2017)	20.335
Cendres	B	XIV	de la 8 a la 9	B20; C20	No	17.423
Malladetes	A-B; C; D; E; F; G-H; I; cata 1	n.d.	de la 7 a la 16	n.d.	Sí	1.058
<b>Total</b>						<b>38.816</b>

Fig. 5.1 Origen de las muestras estudiadas en los dos yacimientos y el respectivo número de restos (NR).

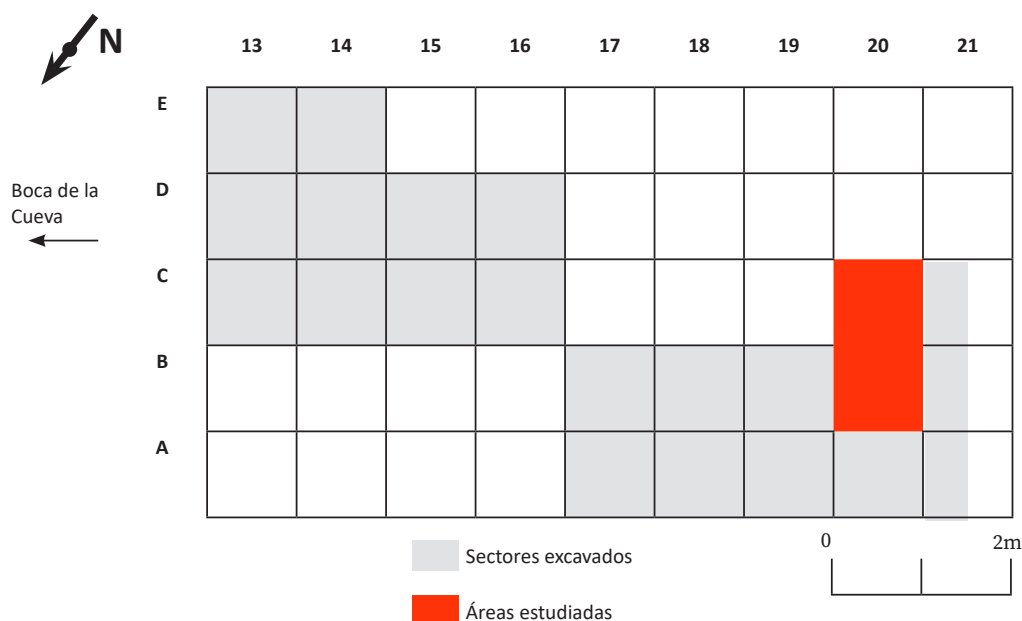


Fig. 5.2 Planta del área de excavación de la Cova de les Cendres y localización de la muestra estudiada.

Por otra parte, el estudio del conjunto faunístico de la **Cova de les Malladetes** comprende tanto los meso y macromamíferos como los lagomorfos. Los restos óseos analizados están depositados y parcialmente expuestos en el Museo de Prehistoria de Valencia<sup>1</sup>, donde se almacena todo el material arqueológico excavado en las campañas efectuadas entre el 1946 y el 1949. La decisión de estudiar los materiales arqueológicos encontrados en las excavaciones más antiguas de cueva ha sido impulsada por las alteraciones post-deposicionales que actualmente afectan los cortes estratigráficos en los niveles más superficiales (*cfr.* apartado 4.3).

La metodología de excavación utilizada en Malladetes en los años 40 se describe en detalle en los diarios de Pericot, los

cuales también se encuentran conservados en el Museo de Prehistoria de Valencia. La superficie excavada se dividió en 19 sectores nombrados con letras del alfabeto y la extracción del depósito se efectuó por capas artificiales. El espesor de estas últimas solía ser constante, si bien podía variar en función de otros factores como los cambios sedimentológicos o la densidad de los restos. La potencia alcanzada en cada sector fue desigual, ya que las características sedimentarias de los cortes y la coloración de las zonas excavadas servían de guía para excavar los sectores adyacentes. En los diarios de excavación se pueden encontrar la descripción de las capas y los cortes estratigráficos, además de varios croquis y dibujos de los materiales líticos y óseos más representativos. Posteriormente, los cortes estratigráficos de los años 40

<sup>1</sup> Queremos agradecer al conservador A. Sanchis por haber facilitado el estudio del material arqueológico para la presente tesis doctoral.

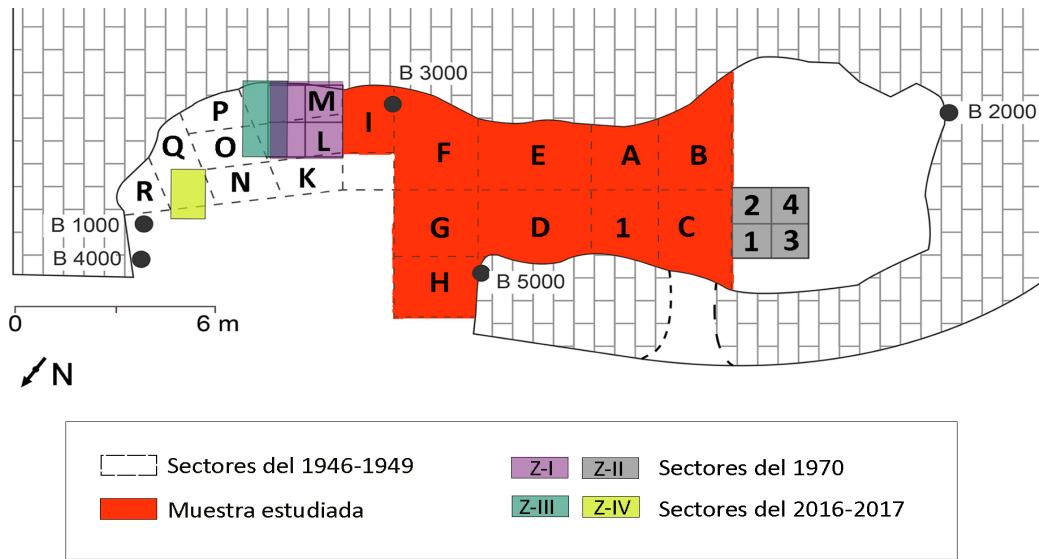


Fig. 5.3 Planta del área de excavación de la Cova de les Malladetes y localización de la muestra estudiada.

fueron publicados por De la Peña (2013), que estudió la industria lítica de los niveles gravetienses. De la misma manera que en otras excavaciones antiguas, la recogida de los restos arqueológicos más pequeños fue afectada por el tamaño de la malla utilizada, ya que la fracción más fina no solía ser guardada. Además, durante el proceso de excavación se efectuó una selección del material lítico, que fue separado en dos tipos de bolsas cuyas etiquetas indicaban “sílex escogido” y “rebuig” o “metralla” (De la Peña, 2013). En este sentido, no podemos descartar que el mismo sesgo pueda haber afectado la recogida de los restos óseos, sobre todo los de menor tamaño.

En el presente trabajo, la muestra de fauna solutrense analizada en Malladetes procede de las capas contenidas entre la 7 y la 16, correspondientes a diferentes sectores (A-B, C, D, E, F, G-H, I, y cata 1)<sup>2</sup> de la cueva (Fig. 5.3). La selección de las capas se ha determinado en relación con el estudio del material lítico, el cual forma parte del proyecto de tesis doctoral de A. Martínez-Alfaro (en proceso). Además, al fin de poder efectuar una correlación estratigráfica entre los sectores de los años 40 y los que se excavaron en los años 70 por Fortea y Jordá (1976), V. Villaverde ha realizado una revisión de las piezas líticas descritas y/o dibujadas en los diarios de Pericot.

<sup>2</sup> El respectivo número de inventario en el depósito del Museu de Prehistòria de València se indica continuación y hace referencia a cada sector: A-B (134.266; 134.269; 134.273; 134.245; 134.515), C (134.267; 134.270; 134.518), D (134.262; 134.265; 134.268; 134.271; 134.272), E (134.317; 134.320; 134.323; 134.327; 134.523; 134.524), F (134.318; 134.321; 134.324), G-H (134.319; 134.322; 134.325; 134.326), I (134.556; 134.557; 134.558), cata 1 (134.020; 134.021; 134.501).



## 5.1.2 Registro en la base de datos

Los análisis zooarqueológico y tafonómico conllevan la necesidad de almacenar una gran cantidad de datos para cada resto óseo. Por esta razón, a la hora de trabajar con conjuntos faunísticos amplios, se hace necesario el empleo de una base de datos que permita en primer lugar, registrar toda la información observable (taxonómica, anatómica, osteométrica y tafonómica) y posteriormente, procesar los datos de forma ágil y accesible sin tener que volver a mirar el material directamente.

En línea con otros proyectos de investigación del Departamento de Prehistoria, Arqueología e Historia antigua de la Universitat de València, en el presente trabajo hemos utilizado la base de datos (BD) elaborada por el equipo de arqueozoólogos formado en Valencia desde la propia universidad como desde el Museu de Prehistòria (Real *et al.*, 2022).

La ventaja principal que ofrece esta herramienta es la estandarización de la información observable, ya que la descripción del material arqueológico está simplificada en códigos alfa-numéricos. De esta forma, el proceso de recopilación de los datos beneficia la mayor rapidez y objetividad, además de facilitar la comparación entre nuestras muestras con otros conjuntos arqueológicos.

Creada a través del programa *FileMaker.11*©, la BD se compone de cuatro bases de datos independientes y a la vez interrelacionadas: una base de registro principal, una específica para restos dentales, otra para las modificaciones y una para los datos osteométricos (Fig. 5.4 y 5.5). Cada hueso, fragmentado o íntegro, se registra en la BD asignándole un “Número de Registro”, es decir su número de identidad dentro de la muestra en estudio. A través de ello podemos relacionar la información que insertamos en la interfaz principal y las bases de datos secundarias.

The image shows a complex data entry form for an archaeological database. It is organized into several color-coded sections:

- Header:** Includes fields for 'Nº REGISTRO' (FS-5044) and 'Nº INVENTARIO' (4523).
- TAXONOMÍA (Teal):** Fields for taxonomic classification: ORDEN (Artiodactyla), FAMILIA (Bovidae), SUBFAM. (Caprinae), GÉNERO (Capra), ESPECIE (pyrenaica), and INDETER.
- ANATOMÍA (Light Green):** Fields for anatomical details: HUESO (Ta), GRUPO (Mp), GRCA, DIENTES (111), FRAGMENTO (BD DIENTES), LONGITUD, ZONA, LATERALIDAD (D), CIRCUNFER, CARA, and LAT. A/B.
- EDAD (Light Green):** Fields for FUSIÓN and ESTIMADA.
- SEXO (Light Green):** Field for SEXO.
- YACIMIENTO:** Text field for 'La Cova de les Cendres'.
- UE:** Text field with value '2'.
- FECHA:** Text field with value '2000'.
- CAPAFACIES:** Text field with value '11'.
- LEVANTAMIENTO:** Text field.
- CUADRO:** Text field with value 'C20'.
- SUBCUADRO:** Text field with value '13'.
- ORIENTACIÓN:** Fields for X, Y, and Z.
- PENDIENTE:** Field for PENDIENTE.
- TAFONOMÍA (Red):** Section for taphonomic data, including 'FRACTURAS' (ORIGEN, MORFO TIPO), 'ALTERACIONES' (CORROSIÓN, FURROWING, RASPADO, BORDE CRENU, INCISIÓN, PEELING, TAJO, PÉRDIDA OSEA, HORADACIÓN, MUESCA, HUNDIMIENTO, PUNCIÓN, ARRASTRE), and 'TERMOALTERACIONES' (COLOR 1, COLOR 2, PARTE 1, PARTE 2, LOC. 1, LOC. 2, MODIFICACIONES).
- ALTERACIONES DIAGENÉTICAS (Light Brown):** Fields for METEORIZACIÓN, EROSIÓN, CONCRECIÓN, CORROSIÓN, MANGANESO, SUP. OBSERVABLE (S), PISOTEO, PRESIÓN, ROEDORES, and RAICES.
- MEDIDAS (Dark Blue):** Fields for LONGITUD (26.3), INTERVALO (2-3), ESPESOR, ANCHURA, and a button for 'BD OSTEOMÉTRICA'.
- NOTAS (Light Brown):** Fields for SEPARADO, RESTAURACIÓN, REVISIÓN, FOTO, and REMONTAJE.
- OBSERVACIONES (Light Brown):** A large text area for additional notes.

Fig. 5.4 Interfaz de la BD principal.



Nº REGISTRO **FS-6000** Nº REG. DIENTES **19**

YACIMIENTO: La Cova de les Cendres  
 LE: ?  
 FECHA: 1999

CAPAFAJES: LEVANTAMIENTO: 9  
 CUADRO: SUBCUADRO: C20: 1

BD PRINCIPAL: CERVICAPR, EQUINAE, RHINO, CARNIVORA

TAXONOMÍA/ANATOMÍA: ORDEN: Perissodactyla, GÉNERO: Equus, HUESO: P3, FRAGMENTO: 111, DIENTE: P3, LOCALIZACIÓN: Sep, FRAGMENTO: 111, LATERALIDAD: D

DIVERSAS ESPECIES: M1-M13, CABRA: FASES DESGASTE, CIERVO: FASES DESGASTE, FASES DESGASTE

ÉQUIDOS: MOLARIFORME SUPERIOR (L DIENTE, M1-L DIENTE, A DIENTE, M2 A DIENTE SC, M1 L MESOSTILO, M4 L PARASTILO, M5 L PROTOCONO, M5 L METAD ANT PROTOCONO, M7 L METAD POST PROTOCONO, M8 A ISTME, M9 A POST PROTOCONO, M10 DIST HIPOCONO POST PROTOCONO, M11 L FLEGO CARALLINO, M12 L FOSA LUNATA ANT, M13 L FOSA LUNATA POST, M14 A EMBOCADURA ENTRANT ANT, L DIENTE PUNT P, A DIENTE PUNT P, L PROTOCON PUNT P, H DIVERGENCIA MESOSTILO), MOLARIFORME INFERIOR (M1 L DIENTE, L DIENTE PUNT P, M2 A DIENTE, MA DIENTE PUNT P, M3 A DIENTE SC, M4 L DOBLE LAD, M5 L TALÓNDO, M5 L VALLE EXT, M9 A ISTME, 10 L FLEGO PTC, M11 L POST FLEGO, H DIVERGENCIA PROTOCONDO)

ÍNDICE PROT A, ÍNDICE PROT A EN P, ÍNDICE PROTOCON B, ÍNDICE PROTOCON C, ÍNDICE PROTOCON D, DESGASTE M SUP, DESGASTE M INF

Nº REGISTRO **FS-4848** Nº REG. MARCAS **248**

YACIMIENTO: La Cova de les Cendres  
 LE: ?  
 FECHA: 2000

CAPAFAJES: LEVANTAMIENTO: 11  
 CUADRO: SUBCUADRO: C20: 7

BD PRINCIPAL: FOTOGRAFÍAS, CÓDIGOS

TAXONOMÍA/ANATOMÍA: ORDEN: Artiodactyla, GÉNERO: Capra, HUESO: Fat, FRAGMENTO: 055, LATERALIDAD: In

CARACTERÍSTICAS: TIPO DE MARCA: Incisión, ORIGEN: Lílica, AGENTE: Antropico, A ESPECÍFICO, LOCALIZACIÓN: 2it, MORFOLOGÍA: Corta, DISTRIBUCIÓN: Unilateral, DIRECCIÓN: Lgr/Oe, INTENSIDAD: Leve, CANTIDAD: Múltiple

MEDIDAS: LONGITUD 1: 02.7, ANCHURA 1, LONGITUD 2, ANCHURA 2

NOTAS: FOTO, OBSERVACIONES

Nº REGISTRO **FS-6353** Nº REG. OSTEO **3**

YACIMIENTO: La Cova de les Cendres  
 LE: ?  
 FECHA: 2000

CAPAFAJES: LEVANTAMIENTO: 12  
 CUADRO: SUBCUADRO: C20: 9

BD PRINCIPAL

TAXONOMÍA/ANATOMÍA: ORDEN: Perissodactyla, GÉNERO: Equus, HUESO: Fat, FRAGMENTO: 051, LATERALIDAD: In

MEDIDAS: OSTE001-OSTEO025, OSTE026-OSTEO050

CR: HEM, ES, V, CT, CX, H, F, R/U, T/FI, CP, MTP, TA, FA

Fig. 5.5 Interfaz de la BD de dientes, de modificaciones y de osteometría (de arriba a abajo).

## 5.2 Determinación de los restos

De forma ideal, a través de la clasificación de los restos óseos el investigador intenta identificar tanto el elemento anatómico como el taxón al que pertenece. Sin embargo, existen factores que pueden limitar este proceso, como por ejemplo la experiencia de quien efectúa el análisis, el estado de conservación de la pieza o la posibilidad de observar partes diagnósticas. Con el fin de estandarizar lo más posible el proceso de clasificación y asimismo de registrar toda la información observable, las características de los restos óseos se registran según los siguientes criterios.

### 5.2.1 Restos identificables

Se trata de aquellos restos que han permitido la identificación taxonómica y/o anatómica. Estos se subdividen a su vez en los dos grupos que se describen a continuación:

**Determinados:** son los restos que pueden ser clasificados taxonómica y anatómicamente. Son los que más información aportan, por ejemplo sobre la edad y el sexo del animal.

**Indeterminados:** son aquellos restos que pueden ser clasificados por elemento o al menos por grupo anatómico, pero que no han permitido la identificación taxonómica. No obstante, el espesor y la robustez de

la cortical ósea, así como la circunferencia de la diáfisis, permiten aproximarse al peso del animal y establecer una clasificación por tallas.

Asimismo, para definir las categorías de peso en este trabajo también se ha considerado la composición taxonómica del conjunto faunístico analizado y la edad de los animales (Bunn *et al.*, 1988; Blasco, 2011). Por lo tanto, se han establecido cuatro grupos de talla: muy pequeña (<20 kg), pequeña (20-100 kg), media (100-300 kg) y grande (300-1000 kg) (Fig. 5.6).

### 5.2.2 Restos no identificables

Esta categoría incluye todos aquellos restos óseos carentes de elementos diagnósticos que permitan alguna identificación taxonómica o anatómica. Se trata de fragmentos óseos de tamaño muy reducido (generalmente <3 cm), cuyo reducido tamaño dificulta la relación a una talla, así como a un tipo de hueso, generando confusión sobre todo entre huesos largos y planos o entre planos y esponjosos.

Debido a la frecuente abundancia de restos no identificables en los conjuntos óseos pleistocenos, algunos autores han remarcado la importancia de englobarlos en el estudio de la muestra (p. ej. Morales *et al.*, 2008; Outram, 2001) para poder interpretar correctamente el proceso de fragmentación y documentar la explotación de médula y grasa. Por esta razón, en este trabajo los restos no identificables se han clasificado según tres criterios: la morfología, el tamaño y el estado de alteración térmica.

Talla	Peso	Taxón	Edades
Muy pequeña	< 20 kg	Vulpe sp.	infantil y joven
		Lynx sp.	infantil y joven
		<i>Felis silvestris</i>	-
		Leporidae	-
Pequeña	20-100	<i>Panthera pardus</i>	joven y adulto
		Lynx sp.	adulto
		<i>Equus hydruntinus</i>	infantil
		<i>Sus scrofa</i>	-
		<i>Cervus elaphus</i>	infantil
		<i>Capra pyrenaica</i>	joven y adulto
Media	100-300	<i>Equus ferus</i>	infantil y joven
		<i>Equus hydruntinus</i>	joven y adulto
		<i>Cervus elaphus</i>	joven y adulto
		<i>Bos primigenius/Bison sp.</i>	infantil
Grande	300-1000	<i>Equus ferus</i>	adulto
		<i>Bos primigenius/Bison sp.</i>	joven y adulto

Fig. 5.6 Distribución de las tallas de peso utilizada en la tesis (datos extraídos a partir de Blasco, 2011).

La morfología incluye tres tipos de huesos: largos, esponjosos y planos (Cáceres, 2002). Los huesos largos hacen referencia a las diáfisis, con lo cual este tipo de hueso se encuentra en las extremidades del esqueleto animal, las cuales incluyen estilopodio, zeugopodio, metapodio y acropodio. Por su parte, los huesos esponjosos comprenden tanto las zonas articulares como las partes esponjosas de huesos compactos o la zona axial. Por último, los huesos planos incluyen aquellos elementos que forman parte del esqueleto craneal y axial, así como la escápula y la pelvis.

El criterio del tamaño se ha aplicado para obtener información sobre la tasa de fragmentación del conjunto óseo. Con el fin de agilizar el trabajo de medición de los numerosos restos no identificables en la muestra, se han establecido grupos de medidas según los siguientes intervalos: de 0 a 1 cm; de 1 a 2 cm; de 2 a 3 cm; >3 cm.

La tercera y última característica observable en los restos no identificables es la presencia de termoalteraciones. Para su descripción se ha utilizado el mismo criterio que en los restos óseos identificables y su explicación completa se encuentra en el apartado 5.4.3.4 de este capítulo.

## 5.3 Análisis zooarqueológico

### 5.3.1 Clasificación taxonómica y anatómica

La identificación de los restos óseos se ha llevado a cabo comparando el material arqueológico con las colecciones de referencia osteológica del Laboratorio de Arqueología “Milagro Gil-Mascarell” de la Universitat de València y del Gabinet de Fauna Quaternària “Innocenci Serrión” del Museu de Prehistòria de València, y consultando diversos atlas anatómicos (Barone, 1976; Hilson, 2005; Lavocat, 1966; Pales y Lambert, 1971; Schmid, 1972; Silver, 1969; Varela y Rodríguez, 2004). Además, para la identificación taxonómica de las especies con morfologías anatómicamente similares (p. ej. caballo/asno; ciervo/gamo; conejo/liebre) se han empleado trabajos especializados en équidos (Fig. 5.7) (Aceredillo, 2008; Davis, 1980; Eisenmann, 1986, 1988; Hanot *et al.* 2017; Hanot y Bochaton, 2018), cérvidos (Lister, 1996), bóvidos (Prat *et al.*, 2003; Sala *et al.*, 2010) y lepóridos (Cochard, 2004; Sanchis, 2012).

Por otro lado, cuando la identificación anatómica de un hueso ha resultado concluyente pero la especie no ha podido ser identificada, se ha limitado la clasificación a los siguientes niveles reconocibles: orden, familia, subfamilia y género (p. ej. tibia de Caprinae o tibia de Artiodactyla). La clasificación anatómica realizada en este estudio está basada en cinco grupos ana-

tómicos: craneal, axial, miembro anterior, miembro posterior y extremidades. Dentro de estas categorías los huesos se han registrado en la BD principal según un listado de abreviaturas consultable en la tabla de la Figura 5.8.

### 5.3.2 Datos osteométricos

Debido a la alta fragmentación de los conjuntos óseos estudiados, sobre todo el de Cendres, sólo una escasa minoría de restos completos o con partes articulares diagnósticas han permitido la toma de medidas. Estas últimas consisten principalmente en anchura y longitud del hueso, aunque en el caso de las epífisis completas también se han tomado las medidas antero-posterior, mientras que los dientes requieren medidas específicas según el resto y la especie.

En cuanto a la metodología empleada en este trabajo, todas las medidas se han obtenido siguiendo las pautas indicadas en el manual de Driesch (1976) y se han registrado en la BD específica de Osteometría. Asimismo, de los elementos fragmentados se ha medido la longitud máxima al fin de poder documentar los niveles de fragmentación.

### 5.3.3 Determinación del sexo

De forma ideal la determinación del sexo en los esqueletos de los mamíferos se puede llevar a cabo en presencia de elementos anatómicos concretos, como el coxal y el

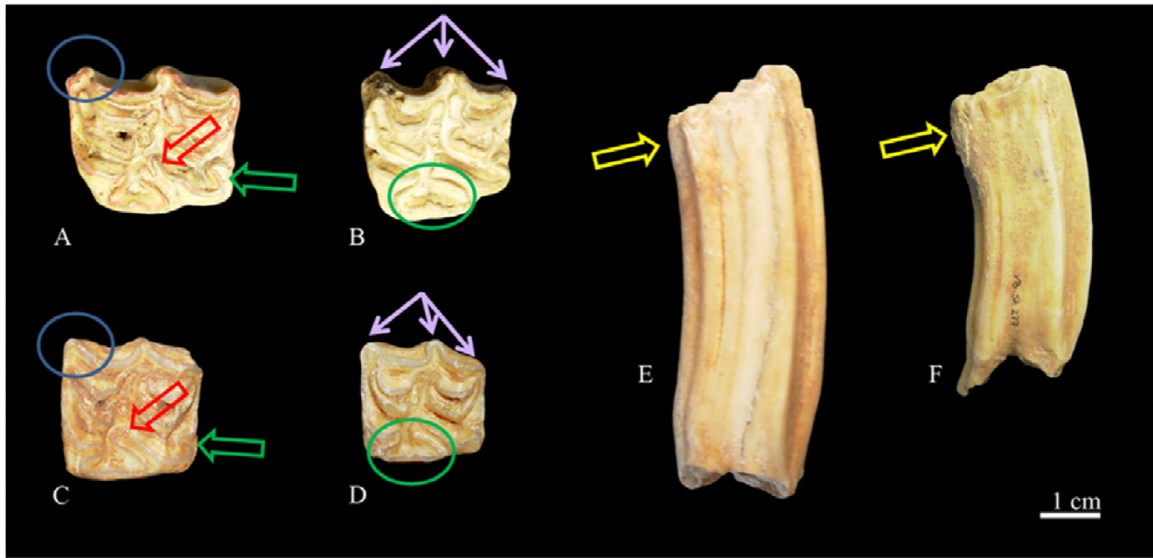


Figure 3. Morphological differences in upper premolars and molars among the two equids. A) Premolar of Equus A; B) Molar of Equus A, C) Premolar of Equus B, D) Molar of Equus B. E and F) differences in lateral view E) Equus A F) Equus B

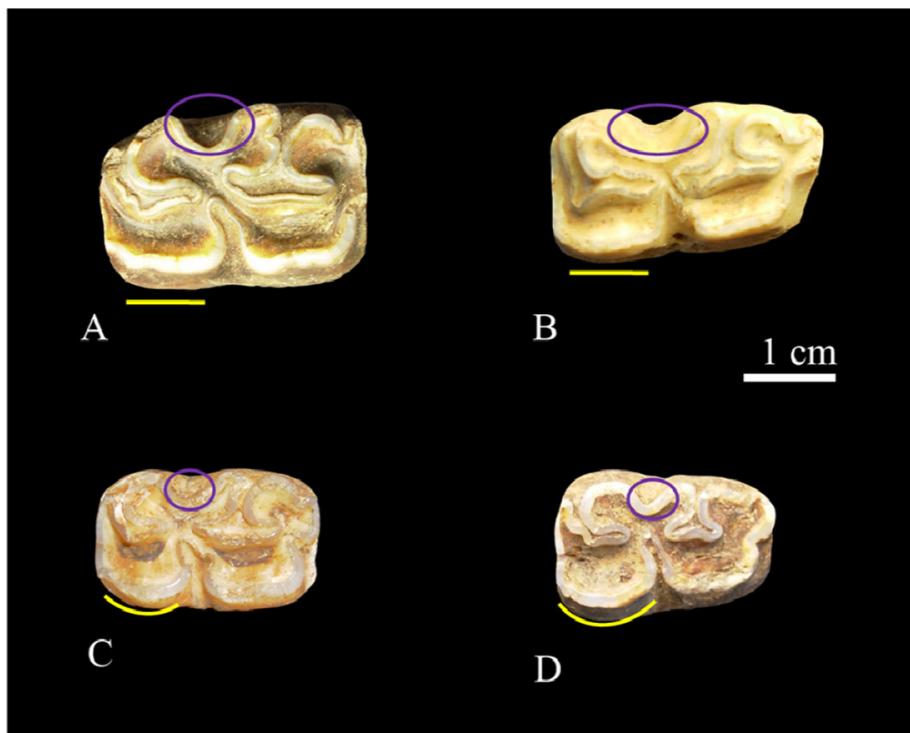


Figure 2. Morphological differences in lower premolars and molars among the two equids. A) Premolar of Equus A; B) Molar of Equus A, C) Premolar of Equus B, D) Molar of Equus B.

Fig. 5.7 Principales diferencias morfológicas de los premolares y molares de caballo y asno. Dentición superior (arriba) e inferior (abajo). Imágen extraída desde Acerdillo(2008).

GRUPO	HUESO	SIGLA	GRUPO	HUESO	SIGLA
<b>C</b> (esqueleto craneal)	Clavija córnea	Cc	<b>MP</b> (miembro posterior)	Coxal	Cx
	Cráneo	Cr		Báculo	Ba
	Maxilar	Mx		Fémur	F
	Hemimandíbula	Hem		Patella	Pa
	Diente aislado	Da		Tibia	T
	Diente aislado superior	Das		Fíbula	Fi
	Hioides	Hi		Astrágalo	As
	Diente aislado inferior	Dai		Cálcanes	Ca
	Incisivo superior	Is		Tarso	Ta
	Incisivo inferior	Ii		Metatarso	Mt
	Premolar inferior	Pi		Metatarso 1	Mt1
	Premolar superior	Ps		Metatarso 2	Mt2
	Molar inferior	Mi		Metatarso 3	Mt3
	Molar superior	Ms		Metatarso 4	Mt4
<b>A</b> (esqueleto axial)	Vértebra cervical	Vc	Metatarso 5	Mt5	
	Vértebra tóraca	Vt	Metapodio indeterminado	Mtp	
	Vértebra lumbar	Vl	Metapodio residual	Mtp R	
	Sacro	Vs	Sesamoideo	Se	
	Vértebra caudal	Vcd	Falange	Fa	
	Vértebra indeterminada	V	Falange residual	Fa R	
	Apófisis vertebral	Va	Falange 1	Fa1	
	Costillas	Ct	Falange 2	Fa2	
<b>MA</b> (miembro anterior)	Esternón	Et	Falange 3	Fa3	
	Escápula	Es			
	Húmero	H			
	Radio	R			
	Ulna	U			
	Carpo	Cp			
	Metacarpo	Mc			
	Metacarpo 1	Mc1			
	Metacarpo 2	Mc2			
	Metacarpo 3	Mc3			
Metacarpo 4	Mc4				
Metacarpo 5	Mc5				

HUESOS INDETERMINADOS	SIGLA
Hueso largo indeterminado	Lt
Hueso largo tipo 1 (t. media)	Lt1
Hueso largo tipo 2 (t. grande)	Lt2
Hueso largo tipo 3 (t. pequeña)	Lt3
Hueso plano	Pl
Hueso compacto	Com
Hueso esponjoso	E
Hueso articular	Art
Esquirla ósea	Esq

Fig. 5.8 Abreviaturas empleadas para los grupos anatómicos y elementos anatómicos.



cráneo, y de otros elementos variables según la especie (p. ej. el báculo en los carnívoros o las clavijas córneas y las astas en los bóvidos y los cérvidos). Asimismo, el dimorfismo sexual también se puede observar en el tamaño de los huesos de los mamíferos, siendo por lo general los individuos machos de mayor tamaño que las hembras. Este aspecto aparece muy marcado en los ungulados, entre los cuales los machos pueden llegar a doblar el peso de las hembras, sobre todo en las especies con cornamenta como la cabra y el ciervo. Por otro lado, al emplear este criterio es importante tener en cuenta la zona geográfica en estudio, ya que la misma especie puede aumentar o disminuir de talla según su hábitat (p. ej. un ciervo macho del Cantábrico será más grande que un ciervo macho del Mediterráneo) o el periodo.

Sin embargo, en los contextos arqueológicos paleolíticos los elementos diagnósticos raramente aparecen lo suficientemente intactos como para permitir la determinación del sexo de los animales. Además, en los conjuntos faunísticos pleistocenos de origen antrópico otros factores que dificultan la conservación de dichos elementos anatómicos incluyen la alta tasa de fragmentación de los huesos y el uso de las cornamentas como materia prima para la fabricación de útiles y ornamentos.

Pese a todas estas limitaciones, la determinación de sexo en el presente trabajo se ha podido llevar a cabo en una reducida cantidad de restos craneales con clavijas córneas. Todos ellos proceden de la muestra de Malladetes, debido a que el estado de conservación del material arqueológico es en general mejor que en Cendres.

### 5.3.4 Edades de muerte

Para la determinación de las edades de muerte de los individuos se han considerado dos tipos de patrones, la fusión articular de los diversos elementos y las pautas de erupción y desgaste de los dientes. En el primer caso, se han observado los grados de osificación y de fusión de las epífisis (epifisación) proximales y distales de los huesos. Para ello, se ha utilizado al momento del registro en la BD un sistema de códigos uniforme para todos los taxones. El código se compone de dos partes que representan respectivamente el estado de fusión de las dos epífisis. El estado sin fusionar equivale a “0”, la epífisis parcialmente fusionada a la diáfisis es un “1”, la fusión completa es un “2”, y la “X” se utiliza en el caso de que la epífisis no sea presente por fractura.

Para los dientes, se han tenido en cuenta las pautas de erupción y sustitución de la dentición decidual con la permanente y el grado de desgaste de la cara oclusal de los dientes, principalmente los molares (Fig. 5.9). Sin embargo, la aplicación de este método se ha visto fuertemente afectada en el conjunto de Cendres, donde el elevado estado de fragmentación hace que la mayoría de los dientes se encuentren aislados o incompletos.

Los datos consultados en este estudio se encuentran tanto en las tablas generales de los atlas clásicos (Barone, 1976; Schmid, 1972; Silver, 1969) como en la literatura específica sobre las especies salvajes en contexto actual y arqueológico. A continuación se ofrece una recopilación de la bibliografía utilizada para los taxones principales en este estudio.

Diente	CIERVO		CABRA		CABALLO		ASNO	
	Decidual	Definitivo	Decidual	Definitivo	Decidual	Definitivo	Decidual	Definitivo
dI1/I1	p.n.	14-15 m	p.n.	1-1.5 a	p.n.	2.5-3 a	p.n.-2 s	2.5 a
dI2/I2	p.n.	16-18 m	p.n.	1.5-2.5 a	3-4 s	3.5-4 a	1 m	3 a
dI3/I3	p.n.	< 26 m	p.n.	2.5-3 a	5-9 m	4-5 a	7-8 m	4.5 a
dI4/I4	p.n.	< 26 m	1-3 s	3-3.5 a	-	-	-	-
C	-	18-20 m	-	-	-	4-5 a *	-	4.5 a
dp1/P1	-	-	-	-	5-9 m (o nada)	2.5-3 a (o nada)	-	-
dP2/P2	3-5 m	25-30 m	3 m	2.5 a	p.n.	2.5-3 a	p.n.	1.5-2 a
dP3/P3	3-5 m	25-30 m	3 m	2.5 a	p.n.	2.5-3 a	p.n.	2-2.5 a
dP4/P4	3-5 m	25-30 m	3 m	2.5 a	p.n.	3.5-4 a	p.n.	2.5 a
M1		5-12 m		5-6 m		1 a		10 m
M2		14-16 m		1 a		2-2.5 a		1-1.5 a
M3		27-32 m		2.5 a		4-5 a		2.5-3 a

Fig. 5.9 Tabla-resumen de la evolución dental en el ciervo (Azorit *et al.*, 2002), la cabra montés (Serrano *et al.*, 2004), el caballo (Silver, 1969) y el asno (Misk y Seilem, 1997; Misk y Semieka, 1997).

Abreviaturas: p.n.= presente al nacimiento; s=semanas; m=meses; a= año/años; \*= es más grandes en los machos que en las hembras.

Para el *Cervus elaphus* (Fig. 5.9 y 5.10), siendo la única especie de cérvido identificada en las muestras, se ha empleado los trabajos de Mariezkurrena (1983) y Mariezkurrena y Altuna (1983) tanto para las fases de epifisación como para las de erupción y desgaste dental. Ambos estudios se centran en esqueletos de ciervos del Cantábrico, siendo el primero basado en animales actuales y el segundo en material arqueológico de yacimientos paleolíticos y mesolíticos. Asimismo, también se ha completado la información consultando a otros estudios sobre el ciervo actual. Entre ellos se han utilizado Purdue (1983) para los grados de osificación de las articulaciones, Azorit *et al.* (2002) para las pautas de erupción de los dientes y Brown y Chapman (1991) para el desgaste de los molares.

En cuanto a la *Capra pyrenaica* (Fig. 5.9 y 5.10), para los grados de osificación del

esqueleto apendicular hemos seguido los datos indicados por Serrano *et al.* (2004) sobre la cabra actual y los hemos integrados con el trabajo de Llorente Rodríguez y Quiralte (2016) sobre restos de cabra del Pleistoceno superior. De la misma forma, para los restos dentales se han consultado los datos disponibles sobre cabras actuales (Deniz y Payne, 1982; Grenfield y Arnold, 2008; Vigal y Machordom, 1985) y se han complementado con las fases de desgaste de los molares de cabras prehistóricas siguiendo a Pérez Ripoll (1988b) (*cf. infra* Fig. 5.16). Este último trabajo ha sido particularmente útil para nuestro análisis, ya que está basado en material arqueológico encontrado en yacimientos del contexto regional (entre los cuales se incluye Malladetes) y a la vez permite determinar la edad incluso en dientes aislados, algo muy frecuente en los conjuntos muy fragmentados.

HUESO	PUNTO DE OSIFICACIÓN	EDAD FUSIÓN		
		<i>Cervus elaphus</i> (en meses)	<i>Capra pyrenaica</i> (en años)	
			hembra	macho
Escápula	Tuberosidad distal	20-32	1	1-2
Húmero	Proximal:			
	epifisis-diáfisis	-	2-4	3-9
	trocanter	32	2-4	3-4
	Distal:			
	epifisis-diáfisis	8-20	1-5	1-5
	epicóndilo lateral	8-32	-	-
Radio	epicóndilo medial	20-32	-	-
	Proximal	8-20	<1-1	<1-3
	Distal	-	1-3	1-4
Ulna	Proximal	-	<1-5	1-6
	Distal	-	4-5	3-6
Metacarpo	Distal	-	1-2	1-3
Coxal	Acetabulum	-	1	1-2
Fémur	Proximal:			
	epifisis-diáfisis	-	3-6	3-7
	trocanter	20-32	3-5	2-5
	Distal	-	3-6	3-7
Tibia	Proximal:			
	epifisis-diáfisis	-	2	3-7
	cresta tibiae	-	2-4	3-4
	Distal	20-32	1-2	1-3
Metatarso	Distal	-	1-2	1-3
Calcáneo	epifisis-diáfisis	-	1-3	1-5
Falange 1	Proximal	20-32	1-2	1-3
Falange 2	Proximal	20-32	1-2	1-5

Fig. 5.10 Osificación de los huesos de ciervo y de cabra montés. Tabla elaborada a partir de Azorit *et al.* (2002) y Serrano *et al.* (2003).

Para la dos especies identificadas del género *Equus* (*E. hydruntinus* y *E. ferus*) (Fig. 5.9, 5.11 y 5.12), hemos consultado las fases de osificación del esqueleto postcraneal del caballo doméstico. Por otra parte, a nivel de especie se ha ampliado la información sobre las pautas de erupción y desgaste de los dientes gracias a varios trabajos actuales tanto de caballo (Castaños, 1986;

Eisenmann *et al.*, 1988; Levine, 1982) como de asno (Misk y Seilem, 1997; Misk y Semieka, 1997). Asimismo, para suplir la información en contexto paleolítico, se ha consultado el estudio de Fernandez y Legendre (2003) sobre las secuencias de desgaste de los premolares y molares de caballo.

CABALLO				
	Maxilar	SOSTITUCIÓN	Mandíbula	SOSTITUCIÓN
DECIDUALES	d2/	<28	d/2	<26
	d3/	<38	d/3	<30
	d4/	<45	d/4	<40
		ERUPCIÓN		ERUPCIÓN
PERMANENTE	P2/	28-34	P/2	26-32
	P3/	38-42	P/3	30-34
	P4/	45-50	P/4	40-44
	M1/	10-12	M/1	10-12
	M2/	20-26	M/2	20-26
	M3/	40-50	M/3	40-50

Fig. 5.11 Repuesto de dientes deciduales y erupción de los dientes permanentes en el caballo (en meses). Tabla extraída desde Fernandez y Legendre (2003).

HUESO	PUNTO DE OSIFICACIÓN	EDAD FUSIÓN
Escápula	Tuberosidad distal	1
Húmero	Proximal	3-3.5
	Distal	15-18 meses
Radio	Proximal	15-18 meses
	Distal	3.5
Ulna	Proximal (oleocranon)	3.5
	Distal (dos epifisis)	<2
Metacarpo	Distal	15-18 meses
Coxal	Acetabulum	1.5-2
	hueso completo	4.5-5
Fémur	Proximal: epifisis-diáfisis	3-3.5
	3er trocanter	2-4
	Distal	3-3.5
	Tibia	Proximal
	Distal	20-24 meses
Metatarso	Distal	16-20 meses
Falange 1	Proximal	13-15 meses
Falange 2	Proximal	9-12 meses
Vertebras	Proceso dorsal	4-5
	Proceso lateral	3-5
	cara anterior	3-5
	cara posterior	>5

Fig. 5.12 Osificación de los huesos de caballo a partir de Silver (1969).

La estimación de las edades de muerte también se ha podido llevar a cabo en *Bos primigenius* y *Oryctolagus cuniculus*. Para el primero se ha consultado las fases de erupción y desgaste dental descritas en Grigson (1982), mientras que para el conejo se han tenido en cuenta las fases de osificación recopiladas por Jones (2006), Cochard (2004) y Sanchis (2012) (Fig. 5.13). Por otra parte, para el resto de los taxones identificados y su escaso NR (en su mayoría carnívoros) nos hemos limitado a separar los individuos entre adultos y jóvenes teniendo en cuenta el estado de osificación de las articulaciones y la presencia de dentición decidua o definitiva.

Finalmente, una vez estimada la edad de los animales, los individuos se han clasificado en este trabajo según cinco grupos de edades: neonato, joven o muy joven, subadulto, adulto y senil (Fig. 5.14).

CONEJO (en meses)		
Hueso	Epífisis proximal	Epífisis distal
Húmero	ca. 3	9-10
Radio	ca. 3	9-10
Ulna	ca. 5	9-10
Fémur	9-10	ca. 5
Tibia	9-10	ca. 5

Fig. 5.13 Osificación de los huesos de conejo. Datos extraídos desde Sanchis (2012).

	Dentición	Estado de osificación
<b>Neonato</b>	Decidua sin acabar ni desgaste.	Ningún hueso osificado.
<b>Joven/ Muy joven</b>	Decidua completa y germen de dentición permanente.	Sin fusión la mayoría de las epífisis.
<b>Subadulto</b>	Decidua y definitiva, algunos dientes con principio de desgaste.	Huesos con tamaño de adulto, pero aún sin estar todos fusionados.
<b>Adulto</b>	Definitiva y con diferentes grados de desgaste.	Epífisis completamente fusionadas.
<b>Senil</b>	Definitiva y altos grados de desgaste.	Epífisis completamente fusionadas.

Fig. 5.14 Grupos de edades considerados en este estudio.

### 5.3.5 Estacionalidad

Los mamíferos presentes en los dos conjuntos estudiados están sujetos a ciclos estacionales que regulan los periodos de celo, apareamiento, nacimiento y gestación. Las últimas dos fases del ciclo reproductivo pueden quedar reflejadas en los registros arqueológicos que incluyen restos de individuos infantiles. A partir de ahí, es posible determinar la estacionalidad de la ocupación en un yacimiento basándose en los trabajos que documentan la etología de las especies salvajes (Fig. 5.15).

Desafortunadamente, en las dos muestras analizadas se han documentado escasos restos de animales inmaduros y de ellos sólo una minoría ha permitido la estimación de la edad de muerte. Con el fin de implementar esa información, en nuestro estudio también hemos aprovechado de los restos dentales de cabra (sobre todo en el conjunto de Malladetes, donde eran muy

abundantes) para corroborar los datos estacionales relacionados con las pautas de crecimiento y desgaste indicadas por Pérez Ripoll (1988b) (Fig. 5.16). Por otro lado, al tratarse de un criterio relativo, los resultados obtenidos a través de este método han de considerarse de forma cautelosa, dando prioridad al proxy estacional basado en los restos de individuos infantiles.

### 5.3.6 Cuantificación de la muestra

Los métodos utilizados para la cuantificación de un conjunto faunístico pueden variar en función de las características del conjunto analizado. En línea general, el primer paso consiste en cuantificar numéricamente los restos óseos. En nuestro caso, al emplear la BD durante el proceso de análisis en laboratorio, cada hueso (identificable o no) ha sido asignado a un número de registro. Este paso ha facilitado

<b>Taxón</b>	<b>Apareamiento</b>	<b>Gestación</b>	<b>Nacimiento</b>
<b>Ciervo</b>	Septiembre-Octubre	8,5 meses	Mayo-Junio
<b>Cabra</b>	Diciembre-Enero	5-6 meses	Junio-Julio
<b>Équidos</b>	Abril-Mayo	11-12 meses	Abril-Junio
<b>Conejo</b>	Noviembre-Junio	4-5 semanas	2-4 partos al año

Fig. 5.15 Periodos de apareamiento, gestación y nacimiento de ciervo, cabra montés, équidos y conejo. Datos extraídos a partir de Palomo *et al.* (2007).



	FASE	DIENTE	ESTADIO	ESTACIÓN
MAXILAR	0	Dentición decidua, M1 ausente	-	final primavera - otoño
	I	M1	A - B	final otoño (1r año)
	II	M2	C - D - E	final otoño (2d año) - primavera (3r año)
	III	M3	F - G - H	final otoño (3r año)
			I - J	primavera (4t año) - final otoño (4t año)
	IV	Animal adulto	K-L	5t año
	V	Animal senil	M-N	-
MANDÍBULA	0	Dentición decidua, M1 ausente	-	final primavera - inicio otoño
	I	M1	A - B - C	inicio otoño (1r año) - inicio primavera (2d año)
	II	M2	D - E	inicio otoño (2d año)
			F - G	inicio primavera (3r año)
	III a	M3, P3 y P4	H - I - J	inicio otoño (3r año)
	III b	I 4	K - L - M	primavera (3r año)
	IV	Animal adulto	N - O - P	-
	V	Animal senil	Q - R - S	-

Fig. 5.16 Evolución dental y pautas de desgaste según la estación en la dentición superior e inferior de la cabra montés. Tabla elaborada a partir del estudio de Pérez Ripoll (1988b).

no solamente la cuantificación total de los restos, sino también los cálculos posteriores para poder interpretar los conjuntos.

Se han aplicado distintas medidas de abundancia, específicas para elementos anatómicos y número de individuos de cada taxón (Lyman, 1994, 2008; Reitz y Wing, 2008). Estos sistemas son indispensables para solucionar los problemas de sobrerrepresentación e infravaloración en un conjunto óseo, sea de un elemento anatómico o de una especie. A continuación vamos a describir en detalle los sistemas de cuantificación utilizados en el presente estudio.

### Número de Restos (NR)

Es la unidad métrica de base para el conteo general de la muestra, la cual incluye tanto restos óseos como dentales. El NR no tiene en cuenta ningún parámetro de identificación, es decir que su único fin es cuantificar los restos independientemente del elemento anatómico, la especie o el grupo de talla asignado. La ventaja principal del NR es que permite conocer la cantidad de restos real presente en la muestra.

### Número de Restos Identificados (NISP)

Desde el inglés “*Number of Identified Specimens*”, el NISP es un índice que cuantifica los restos determinados a nivel anatómico y/o taxonómico. Cada “*specimen*” puede tratarse tanto de un hueso o diente completo como fragmentado, a condición de que su identificación lo vincule a alguna de las categorías establecidas (elemento o grupo anatómico, especie o grupo de talla de peso).

### Número Mínimo de Elementos (NME)

Unidad métrica que hace referencia al número mínimo de partes anatómicas o de elementos completos de un determinado taxón (p. ej. número de tibias de cabra). Este índice permite valorar la representación esquelética de las especies identificadas en el conjunto y normalmente reduce la cantidad de restos contabilizada a través del NR o del NISP. El resultado de esta cuantificación ha de considerarse como inferior al número real de elementos en la muestra, ya que representa la estima del número mínimo.

Entre los diferentes métodos para calcular el NME, el sistema más básico se basa en la lateralidad del elemento. Sin embargo, en los registros faunísticos muy fragmentados este criterio resulta insuficiente, puesto que generalmente es necesario efectuar el cálculo en presencia de fragmentos pertenecientes al mismo tipo de hueso, tratando de evitar el riesgo de solapamiento de las partes. Por esta razón, hemos recurrido a un método que permita la subdivisión artificial del hueso en tres zonas (epífisis proximal, epífisis distal y diáfisis) y cuatro caras (dorsal, palmar, lateral y medial). Este sistema permite reducir notablemente la tasa de relatividad que

afecta el cálculo del NME, en cuanto el criterio de observación del investigador está guiado por un sistema de códigos alfanumérico establecido a priori en la BD (Real *et al.*, 2022).

### Número Mínimo de Individuos (NMI)

Una vez calculado el NME, es posible determinar el número mínimo de individuos identificables en la muestra. Al igual que el parámetro anterior, este índice representa una estimación de la cantidad mínima, es decir inferior o equivalente a la realidad.

La forma más rápida de efectuar el conteo de los individuos de la misma especie se basa en la mayor frecuencia de los elementos cuya lateralización es conocida (p. ej. tres tibias derechas de cabra y dos izquierdas= tres cabras). Asimismo, es posible afinar el resultado de la cuantificación teniendo en cuenta también el sexo y sobre todo la edad de los individuos (p. ej. tres tibias derechas de cabra, una de las cuales sin fusionar= dos individuos adultos y un individuo joven).

## 5.3.7 Integridad de la muestra

Las condiciones de conservación del registro arqueológico pueden aportar información sobre el tipo de agente responsable de la acumulación ósea y el proceso de modificación. Para poder interpretar la escasez o ausencia de ciertos elementos o partes anatómicas en el conjunto faunístico, en este trabajo se han aplicado una serie de parámetros estadísticos que permiten verificar o descartar las hipótesis de

tico, en este trabajo se han aplicado una serie de parámetros estadísticos que permiten verificar o descartar las hipótesis de transporte selectivo y de conservación diferencial.

### **Tasa de fragmentación**

Es un indicador del grado de fragmentación del conjunto óseo y se calcula dividiendo el NISP entre el NME. Es posible aplicarlo en varios niveles, a partir de cada elemento anatómico de una especie o de un grupo de taxones. Los resultados se interpretan teniendo en cuenta que cuanto más alejado a 1, más elevada será la tasa de fragmentación.

### **Índice de Supervivencia Esquelética (%Isu)**

Es un método utilizado para conocer el nivel de conservación diferencial del conjunto óseo, es decir la frecuencia con las que los elementos anatómicos aparecen representados o ausentes en cada taxón o grupo de talla. El cálculo del Isu se puede efectuar a partir de una combinación del NME y el NMI, teniendo en cuenta el número total de elementos esperados (NMEe) en un esqueleto completo. La fórmula estandarizada a partir de Brain (1969, 1981) es la siguiente:

$$\%Isu = (NME \times 100) / (NMEe \times NMI)$$

El resultado obtenido permite valorar objetivamente el estado de conservación del taxón analizado, visualizando los valores efectivos de sobrerrepresentación e infravaloración de los elementos esqueléticos. Sin embargo, el %Isu no es informativo de las causas que han podido generar estos sesgos, ya que para

determinar si han ocurrido fenómenos de transporte selectivo o de conservación diferencial es necesario llevar a cabo otros cálculos, además de un análisis tafonómico completo.

### **Unidad Mínima Animal (%MAU)**

Unidad métrica creada por Binford (1978) que tiene el mismo valor que el %Isu, pero sin tener en cuenta el sexo, la edad o la talla de peso de los animales. Debido a su menor precisión, el cálculo del %MAU en nuestro trabajo se ha llevado a cabo solamente en función de los índices de utilidad económica (explicados más adelante en este capítulo). La fórmula completa es la siguiente:

$$MAU = (NMEe/NME) \times NMI$$

Para estandarizar los resultados obtenidos (%MAU), se toma en cuenta el valor de cada elemento multiplicado por cien y dividido por el valor más alto del MAU (MAUmax).

$$\%MAU = MAU \times 100 / MAU_{max}$$

### **Conservación diferencial**

Los conjuntos óseos presentes en los yacimientos arqueológicos suelen estar sometidos a varios procesos que pueden haber afectado la conservación de los huesos según su densidad (Lyman, 1985). El principio de base es que cuanto más elevada sea la densidad de un hueso (teniendo en cuenta las distintas partes que lo componen), más resistencia tendrá a los fenómenos postdeposicionales. Es posible valorar la relación entre estos procesos y los valo-

res escasos de algunos restos identificados tanto en el %Isu como el %MAU, a través de una serie de estudios sobre los valores de densidad ósea de los animales actuales. En nuestro trabajo hemos consultado la bibliografía existente sobre las especies más parecidas biológicamente a los taxones mejor representados en las muestras (las especies con un NISP <50 no se han incluido por razones estadísticas): Kreutzer (1992) para el ciervo; Lyman (1994) para la cabra; Lam *et al.* (1999) para los équidos; Pavao y Stahl (1999) para el conejo.

Para efectuar una correlación entre el %Isu y la densidad ósea de cada elemento (“*Volume Density*”=VD), es necesario en primer lugar estandarizar todos los valores para que en ambos grupos sean normales y posteriormente calcular un coeficiente de correlación. En nuestro trabajo hemos utilizado el coeficiente de correlación “rho de Spearman” (Rs) a través de la aplicación *Past*. Los resultados pueden comprenderse entre -1 y 1 (suponiendo una correlación negativa o positiva respectivamente), y se consideran estadísticamente significativos cuando la probabilidad (*p*) es inferior a 0.05. Por ejemplo, podríamos considerar el factor de la densidad ósea responsable de la conservación diferencial de un taxón si la correlación resulta positiva y significativa (p. ej. Rs=0.59; *p*=0.01).

## Índices de Utilidad Económica

Cuando los sesgos en la representación esquelética no están relacionados con la conservación diferencial, es posible que diversos agentes seleccionaran partes concretas de sus presas para el transporte. Para comprobar este fenómeno se recurre a los Índices de Utilidad, unas herramien-

tas que permiten calcular el valor nutritivo de las partes anatómicas identificadas, estimando su equivalente en términos de cantidad de carne y la proporción de médula y grasa contenida en los huesos.

Conocido bajo el nombre de Índice Modificado de Utilidad General (“*Modified General Utility Index*” o MGUI), este índice económico fue desarrollado originariamente por Binford (1978, 1981) tras observar el comportamiento de los esquimales que cazaban los caribús y seleccionaban parte de las presas para llevarlas al campamento. La intención del autor era desarrollar un sistema que permitiera interpretar económicamente el registro arqueológico a partir de las partes anatómicas representadas. Asimismo, Binford calculó posteriormente el valor alimenticio de la oveja americana utilizando como unidad métrica el %MAU. Este segundo índice, considerado generalmente aplicable a los restos de caprinos, se ha utilizado en el presente trabajo para interpretar los huesos de cabra en las muestras.

En cuanto al resto de macromamíferos identificados, para los mejor representados hemos consultado las variantes del MGUI elaboradas por distintos autores en función de la especie: Madrigal (2004) para el ciervo, Outram y Rowley-Conwy (1998) para los équidos, y Emerson (1993) para el uro. De la misma forma que para los análisis de conservación diferencial, se ha calculado el coeficiente de correlación “rho de Spearman” entre el %MAU de cada taxón y los correspondientes índices de utilidad estandarizados (teniendo en cuenta el valor del hueso completo o de la parte articular con el valor más alto).

## 5.4 Análisis tafonómico

Los restos faunísticos que llegan a la mesa de laboratorio proceden de una muestra cuantitativamente mucho más amplia que, a lo largo del tiempo, ha pasado por una serie de filtros naturales y culturales. Es tarea de la **tafonomía**<sup>3</sup> estudiar cómo se produjo el enterramiento de los restos animales en el suelo y comprender cómo se formaron los depósitos faunísticos en los yacimientos arqueológicos (Fernández-Jalvo y Andrews, 2016; Lyman, 1994). Esta disciplina analiza en clave actualista todos aquellos procesos que generan, modifican y destruyen los depósitos fósiles, es decir comparando las condiciones de un conjunto arqueológico con situaciones observables en la actualidad.

No obstante, los procesos tafonómicos son de naturaleza compleja y acumulativa, ya que pueden ocurrir durante una franja temporal de larga duración, que abarca las fases *perimortem* y *postmortem* de la vida de un organismo. Según la clasificación propuesta por Behrensmeyer y Kidwell (1985), se puede hablar de tres tipos de procesos tafonómicos: la **necrobiosis** se ocupa de la manera en que murieron los organismos (p. ej. por muerte natural o intencional como en el caso de la caza); la **bioestratonomía** atiende las modificaciones que se producen sobre los organismos después de su muerte y antes de su enterramiento (p. ej. las marcas de corte o las termoalteraciones sobre la cortical ósea); la diagéne-

sis se centra en los fenómenos que afectan a los organismos una vez enterrados y las alteraciones que se verifican hasta el momento de su extracción del sedimento (p. ej. los fenómenos de erosión química relacionados con el sedimento).

En este trabajo, todas las alteraciones bióticas y abióticas encontradas en las muestras se han analizado tanto macroscópicamente (a simple vista) como microscópicamente, utilizando una lupa binocular Nikon SMZ-10A (entre 10 y 50 aumentos).

### 5.4.1 Fragmentación y fracturación

La fragmentación de un conjunto óseo está condicionada por dos factores: el estado (fresco o seco) de los huesos en el momento de la fractura y el tipo de agente (biótico o abiótico) que la provoca.

El primer factor tiene a que ver con la progresiva disminución de la humedad natural del hueso, la cual afecta sus propiedades mecánicas con el paso del tiempo. Los huesos frescos, ricos en colágeno e hidroxiapatita, poseen cualidades elásticas que permiten absorber los impactos. Si el estrés sufrido supera el límite de resistencia, la fractura del hueso sigue las líneas de fragilidad (osteones) de la estructura ósea. En cambio, el estado seco de los huesos deriva de la pérdida gradual de su fracción de colágeno, lo cual hace que la estructura ósea sea más rígida y a la vez más frágil (Lyman, 1994).

---

<sup>3</sup> Del griego «τάφος» *taphos*, 'enterramiento', y «νόμος» *nomos*, 'ley'. Término acuñado en 1940 por el paleontólogo ruso Efremov para indicar "el estudio de la transición de los restos animales de la biósfera a la litósfera".



Desde el punto de vista arqueológico, determinar el origen de la fractura sirve para valorar el impacto de la actividad depredadora en la fragmentación del conjunto óseo. El punto de partida es que la fractura en fresco suele estar provocada por humanos o animales con un objetivo nutricional (acceder a la médula y a la grasa o el mismo consumo de materia ósea en el caso de algunos carnívoros como los cánidos) o tecnológico (fabricación de útiles/ornamentos), mientras que la fragmentación en seco se vincula principalmente a la acción de los procesos diagenéticos que se pueden desarrollar en un yacimiento. Por esta razón, nos referimos con el término **fragmento** a los huesos que no conservan su estado completo, mientras que la **fractura** se emplea para describir aquellos restos óseos que han sido fragmentados intencionalmente por un agente humano o animal. Por ejemplo, los fragmentos de hueso derivados de la presión sedimentaria o del pisoteo y una fractura directa producida mediante percusión o por una mordedura respectivamente.

Con el objetivo de inferir el origen de la fragmentación/fractura, en este trabajo hemos aplicado el método desarrollado por Villa y Mahieu (1991) a partir de Bonnichsen (1979) y Bunn (1983). Esta metodología tiene en cuenta la observación de la línea, el ángulo y la superficie de la fractura, además de la circunferencia, la longitud y la fragmentación de la diáfisis. Según estos criterios, las características de las fracturas se resumen de la siguiente manera:

**Fracturas en fresco:** presentan forma curva o espiral combinadas con formas en “V” o puntiagudas; los ángulos de fractura son oblicuos y las superficies suaves y li-

sas. Las diáfisis no suelen conservar la circunferencia/longitud completa.

**Fracturas en seco:** muestran líneas de fracturas transversales al eje del hueso, ángulos rectos y superficies irregulares. Las diáfisis pueden conservar la circunferencia completa.

Sin embargo, en los conjuntos arqueológicos no siempre es posible distinguir el origen de la fractura o fragmentación, ya que también pueden haber intervenido diferentes agentes en varios momentos. Por esta razón, a la anterior clasificación se añade una tercera categoría destinada a las **fracturas mixtas**. Estas incluyen aquellos fragmentos que presentan rasgos de fracturas en fresco en combinación con bordes de fracturas en seco.

Finalmente, cuando la fractura no encaja con ninguna de las tres categorías, se clasifica el origen como “indeterminado”. Este último grupo suele englobar tanto los fragmentos óseos de zonas esponjosas o compactas, con tendencia a romperse de forma irregular, como los huesos de tamaño reducido o con poca resistencia (p. ej. costillas y apófisis vertebrales). En el registro de la fragmentación/fractura hemos seguido la metodología por códigos incluida en la base de datos descrita en el apartado 5.1.2 (Real et al., 2022), que a continuación se describe.

#### 5.4.1.1 El registro de los fragmentos en la BD Principal

En este trabajo toda la información relacionada con la fragmentación se ha registrado en la BD principal. Para ello, se han



empleado una serie de códigos alfa-numéricos que describen la morfología de conservación de cada elemento anatómico. La clasificación de los huesos fragmentados, junto con los elementos completos, ha servido posteriormente para los cálculos del NME y el NMI. Los campos relacionados con la fragmentación son los siguientes:

**Fragmento del hueso:** A través de un código alfa-numérico de tres dígitos se describe el estado de conservación (fragmentado o completo) del hueso en cada una de sus tres partes. El primer dígito representa la parte proximal, el segundo la diáfisis (o la zona media cuando no sean huesos largos) y el tercero parte distal. Cuando la parte anatómica está completa se utiliza el “1”, cuando está fragmentada el “5”, cuando está ausente el “0” y cuando está ausente por no haberse todavía osificado con la diáfisis se utiliza “X”. Este sistema es aplicable de la misma manera a todos los huesos largos, los metapodios, las falanges, los calcáneos y los astrágalos. En el caso de la pelvis, la escápula y la mandíbula se ha adaptado una correspondencia con las tres zonas como se ilustra en la Figura 5.17. Asimismo, para los huesos compactos (carpos/tarsos, maléolos y sesamoideos) se considera la parte más larga como diáfisis, mientras que para las vértebras se tiene en cuenta el eje desde el disco vertebral más próximo a la zona craneal hasta el más alejado.

**Circunferencia:** se indica la porción de circunferencia conservada en la diáfisis de los huesos largos. El código se compone de un sólo dígito, donde un número del 1 al 5 representa el porcentaje de la circunferencia visible: 1 (<25%), 2 (25-50%), 3 (50%), 4(>50%), 5 (100%). En los huesos

que no presentan diáfisis (p. ej. el coxal) se aplica el mismo sistema para especificar su cavidad medular (Fig. 5.18).

**Longitud de la diáfisis:** se define la cantidad de diáfisis conservada en los huesos largos. El criterio utilizado es parecido al que se utiliza en el campo de la circunferencia, pero en este caso se dispone de siete posibilidades: 1 (<10%), 2 (10-25%), 3 (25-50%), 4 (50-75%), 5 (75-99%), 6 (100%), 7 (fragmento indeterminado) (Fig. 5.18).

**Zona anatómica:** este campo se utiliza solamente para los fragmentos de diáfisis. Se indica la zona del hueso a la que pertenece dicho fragmento: P (proximal), M (zona medial), D (distal).

**Cara del hueso:** se especifica la localización exacta del fragmento óseo dentro del elemento anatómico a través de un código de dos dígitos (véase infra apartado 5.4.2.1 “Localización” y Fig. 5.25).

### 5.4.1.2 Los morfotipos de fractura en la BD Principal

La descripción del origen y las morfologías de los huesos fragmentados o fracturados se ha registrado en un apartado específico de la BD principal.

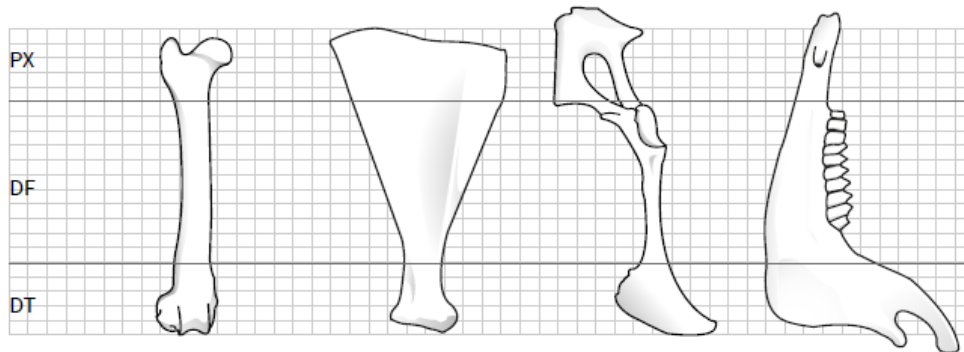
En el campo “**origen**” se especifica si la fragmentación del hueso ha ocurrido en un momento reciente (R), antiguo (A) o indeterminado (I). En el primer caso se incluyen todas aquellas fracturas que se han producido durante la excavación, el cribado, el transporte, el almacenaje y la manipulación en laboratorio de los huesos. Por el contrario, la fractura se registra

**FRAGMENTO DE HUESO**

PX (parte proximal) + DF (parte diáfisis) + DT (parte distal)

---

**DEFINICIÓN DE CADA PARTE**



**CANTIDAD QUE QUEDA DE CADA PARTE**

- 1 completa
- 5 fragmentada
- 0 ausente

**EJEMPLOS DESTACADOS**

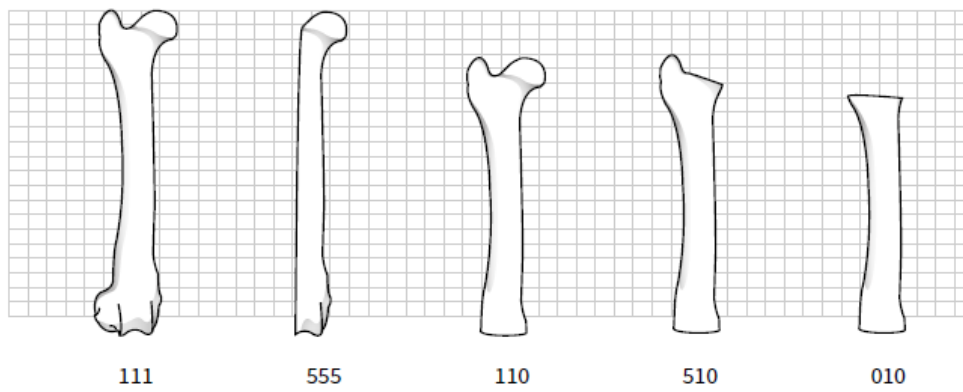
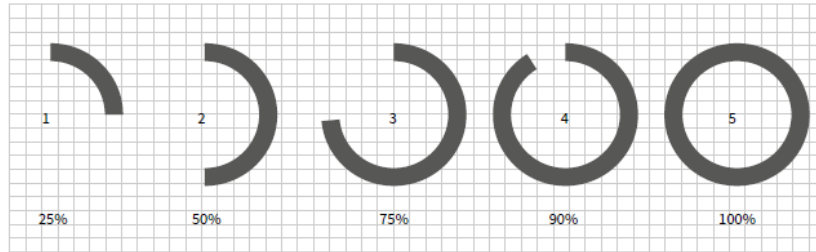


Fig. 5.17 Códigos alfa-numéricos utilizados para la definición de los fragmentos de hueso.

CARACTERÍSTICAS DE LA DIÁFISIS

circunferencia + longitud + zona cara

CIRCUNFERENCIA DE LA DIÁFISIS



LONGITUD CONSERVADA

- 1 hasta 10%
- 2 hasta 25%
- 3 hasta 50%
- 4 hasta 75%
- 5 95-99% (casi entera)
- 6 hasta 100%
- 7 fragmento de diáfisis indeterminado

ZONA Y CARA DE LA DIÁFISIS

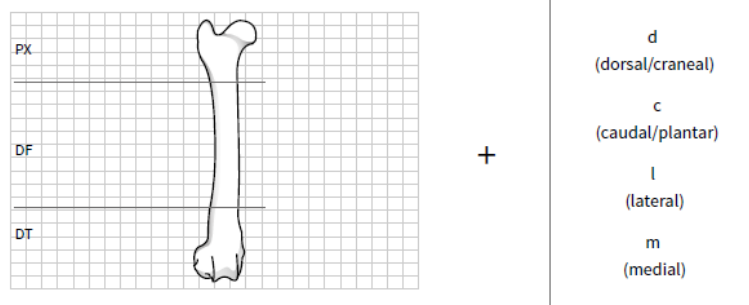


Fig. 5.18 Códigos alfa-numéricos utilizados para la definición de las característica de las diáfisis.

como antigua si el hueso ha sufrido fragmentación o fractura previamente a la excavación, mientras que si no es posible determinar el origen se deja como indeterminado. Esta primera clasificación nos permite valorar de forma general el estado de conservación del conjunto óseo.

En el caso de las fracturas de origen antiguo, la información se complementa con

el segundo campo dedicado a los llamados “**morfortipos de fractura**”. Debido a la gran variedad de morfologías de rotura y a las diferentes características anatómicas de cada elemento, los códigos alfa-numéricos utilizados en este campo contemplan un número considerable de posibilidades. Sin embargo, el proceso de clasificación está guiado por un sistema de descripción estandarizado, además de unas láminas de

referencia con los diferentes morfotipos de diáfisis con o sin partes articulares, mandíbula/maxilar, escápula, vértebras y coxal.

El código utilizado se compone de un primer dígito universal para todos los elementos anatómicos, seguido por un segundo o un tercer dígito dependiendo de los subgrupos de morfotipos creados en cada elemento. El primer dígito se expresa en números romanos y hace referencia al origen de la fractura antigua: seco (I), fresco (II), mixto (III) o indeterminado (IV). En cambio, tanto el segundo como el tercer dígito se identifican con números arábigos del 1 al 6 y representan los tipos concretos de fracturas de cada elemento anatómico como se describe a continuación.

**Morfotipos de diáfisis:** se especifica con el primer dígito el origen de la fractura y con el segundo dígito la cantidad de diáfisis conservada. Este último equivale a “1” si el cilindro se encuentra completo, mientras que los números “2”, “3” y “4” corresponden a fragmentos con diferentes formas y con circunferencias incompletas (Fig. 5.19).

**Morfotipos de diáfisis con partes articulares:** el código se compone de tres partes, de las cuales el primer dígito sigue representando el origen de la fractura. El segundo dígito corresponde a la porción de longitud conservada en la diáfisis: 1 (<25%), 2 (25-50%), 3 (50%), 4 (50-75%), 5 (100%). El tercer dígito se centra en la cantidad de epífisis conservada: 1 (0-25%), 2 (25-50%), 3 (50-75%), 4 (100%). En el caso concreto del fémur, al ser muy frecuente los fragmentos con parte proximal, se ha definido un cuarto dígito para indicar la presencia de partes específicas de la articulación (p. ej. el caput o el gran trocánter) (Fig. 5.20).

**Morfotipos de mandíbula/maxilar:** el código empieza como siempre con un primer dígito destinado al origen de la fractura. Los siguientes dígitos hacen referencia a los morfotipos de fractura desde los extremos proximal (ramus) y distal (diastema) del hueso. Los números del 1 al 3 se utilizan para especificar la porción de mandíbula conservada, siendo un dígito cuando la fractura se localiza en la zona distal y añadiendo “1” cuando está en la zona proximal. Además, para indicar partes más concretas de la mandíbula se utilizan los números 4 (diastema), 5 (cavidad alveolar) y 6 (ramus), con la posibilidad de especificar si se trata de un fragmento añadiendo “1” (p. ej. II.4.1= fractura en fresco sobre fragmento de diastema) (Fig. 5.21).

**Morfotipos de escápula:** el primer dígito indica el origen de la fractura y el segundo dígito hace referencia a los morfotipos de fractura en sentido transversal de la escápula. Para facilitar la clasificación, se ha establecido una división longitudinal del hueso en tres partes: 1 (sólo epífisis), 2 (epífisis con fragmento de < mitad del cuerpo), 3 (epífisis con fragmento de > mitad del cuerpo), aunque también se incluye el dígito “4” en el caso de los fragmentos de cuerpo sin epífisis. A todos ellos se le puede añadir un dígito más si existe una fractura en sentido longitudinal, ya que en este caso tanto la epífisis como el cuerpo se encuentran incompletos (Fig. 5.22).

**Morfotipos de coxal:** el código empleado sigue el mismo criterio que con la mandíbula/maxila, siendo en este caso los dos extremos el ilion y el isquion. El primer dígito sirve para especificar el origen de la fractura y el siguiente dígito hace referencia a los morfotipos. Las fracturas que van desde los dos extremos, incluyendo partes enteras o fragmentadas del elemento, se

# MORFOTIPOS DE DIÁFISIS

F = fresco  
S = seco

I. (seco) + morfotipo específico  
II. (fresco)  
III. (mixto)  
IV. (indeterminado)

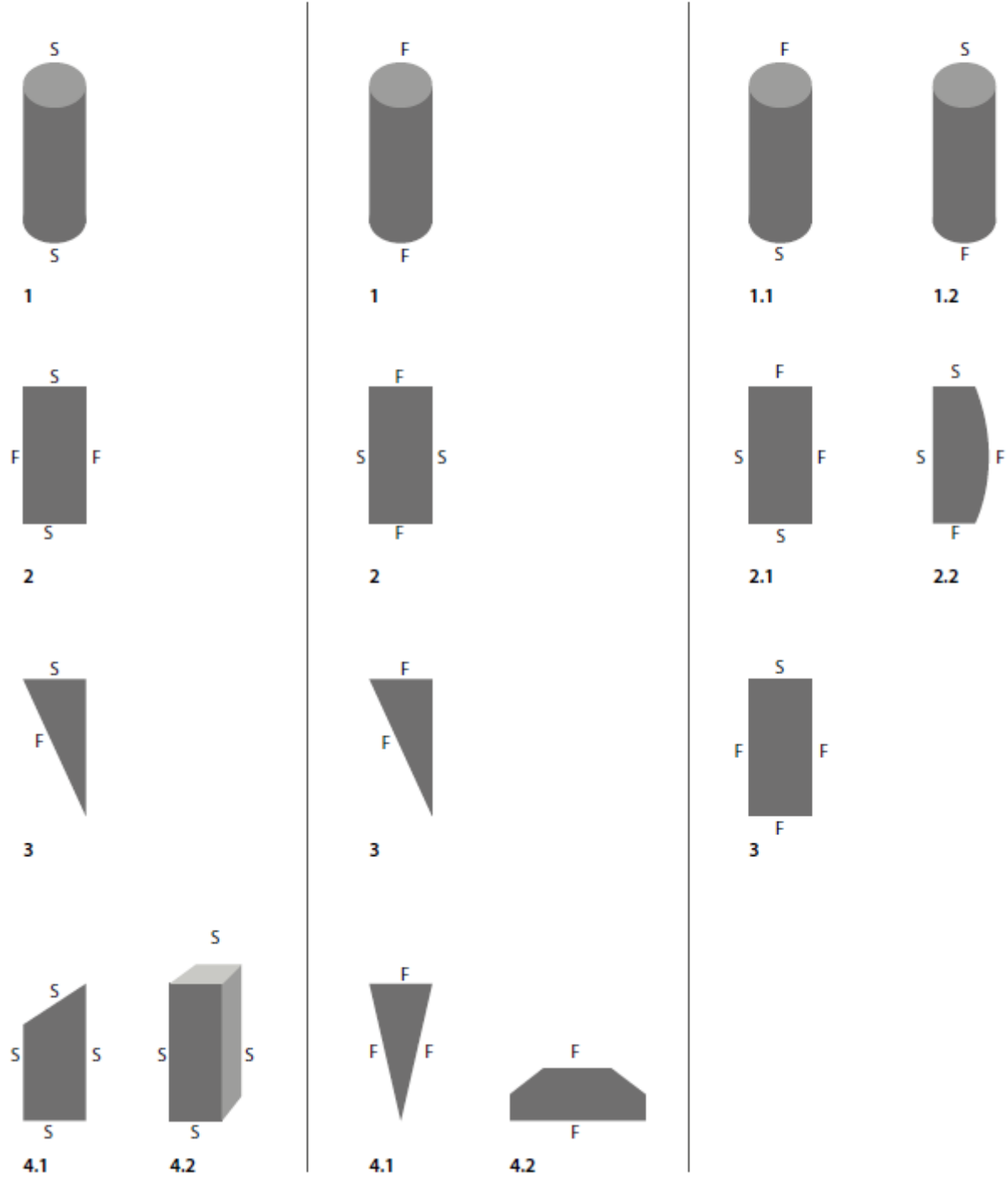


Fig. 5.19 Morfotipo de diáfisis.

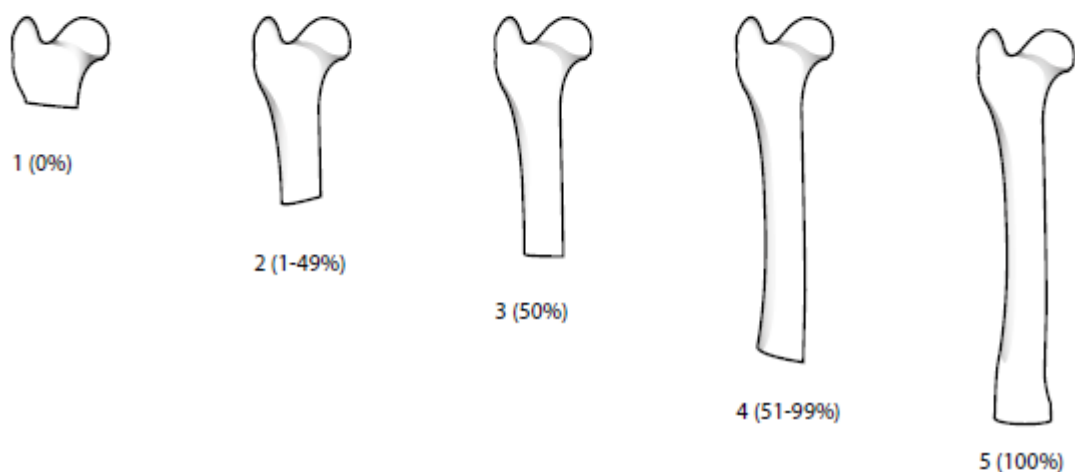
# MORFOTIPOS DE ARTICULACIÓN

I. (seco)  
 II. (fresco)  
 III. (mixto)  
 IV. (indeterminado)

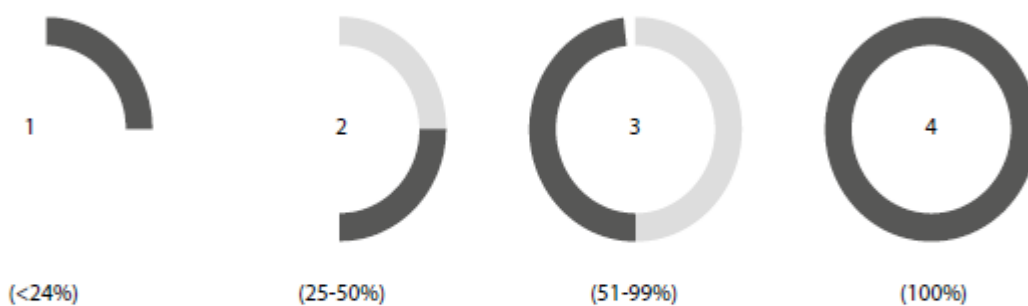
+

morfotipo específico

## CANTIDAD DE DIÁFISIS CONSERVADA



## CANTIDAD DE EPÍFISIS CONSERVADA



\* caso específico del fémur proximal

- 1.1 caput
- 1.2 gran trocánter
- 2.1 cresta gran trocánter
- 2.2 pequeño trocánter

Fig. 5.20 Morfotipos de partes articulares.

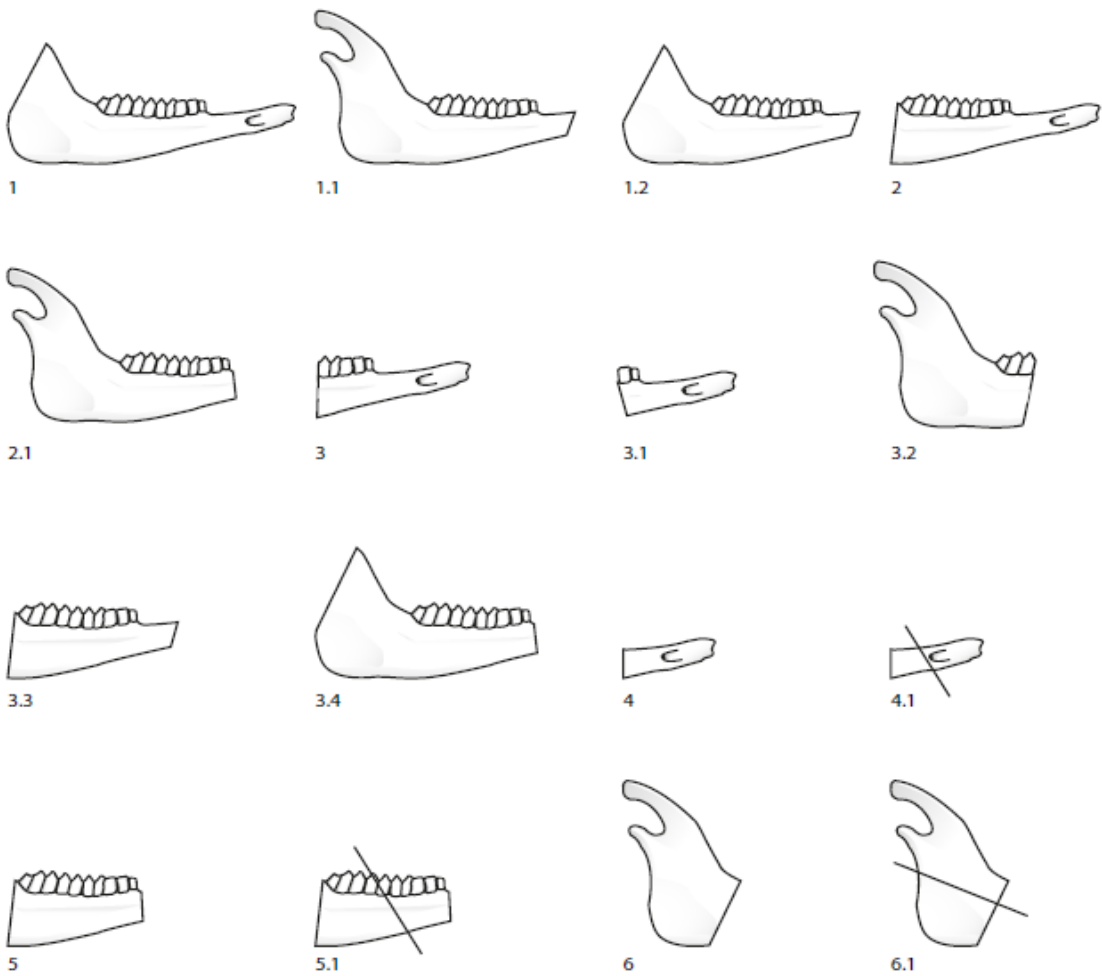


**MORFOTIPOS DE MANDÍBULA**

I. (seco)  
 II. (fresco)  
 III. (mixto)  
 IV. (Indeterminado)

+

morfotipo específico



1 D + CA + R fragmentado  
 1.1 D fragmentado + CA + R  
 1.2 CV + R y D fragmentados  
 2 D + CA  
 2.1 CA + R  
 3 D + 1/2 de CA  
 3.1 D + 1ª CA  
 3.2 1/2 de CA + R

3.3 D fragmentado + CA  
 3.4 CA + R fragmentado  
 4 D  
 4.1 D fragmentdo  
 5 CV  
 5.1 CV fragmentdo  
 6 R  
 6.1 R fragmentdo

Fig. 5.21 Morfotipos de mandíbulas.

indican con números del 1 al 3. En cambio, el número “4” indica que el ilion/isquion está completo y el número “5” que cada una de sus partes está fragmentada. Finalmente, el número “6” atiende al acetábulo completo en combinación con partes de ilion e isquion restantes (Fig. 5.23).

**Morfotipos de vértebras:** como en los casos anteriores, el primer dígito sigue indicando el origen de la fractura. A seguir, el segundo dígito hace referencia a uno de los cuatro grupos disponibles para la clasificación, siendo: vértebra completa (1), zona del arco (2), zona del cuerpo (3) y

**MORFOTIPOS DE ESCÁPULA**

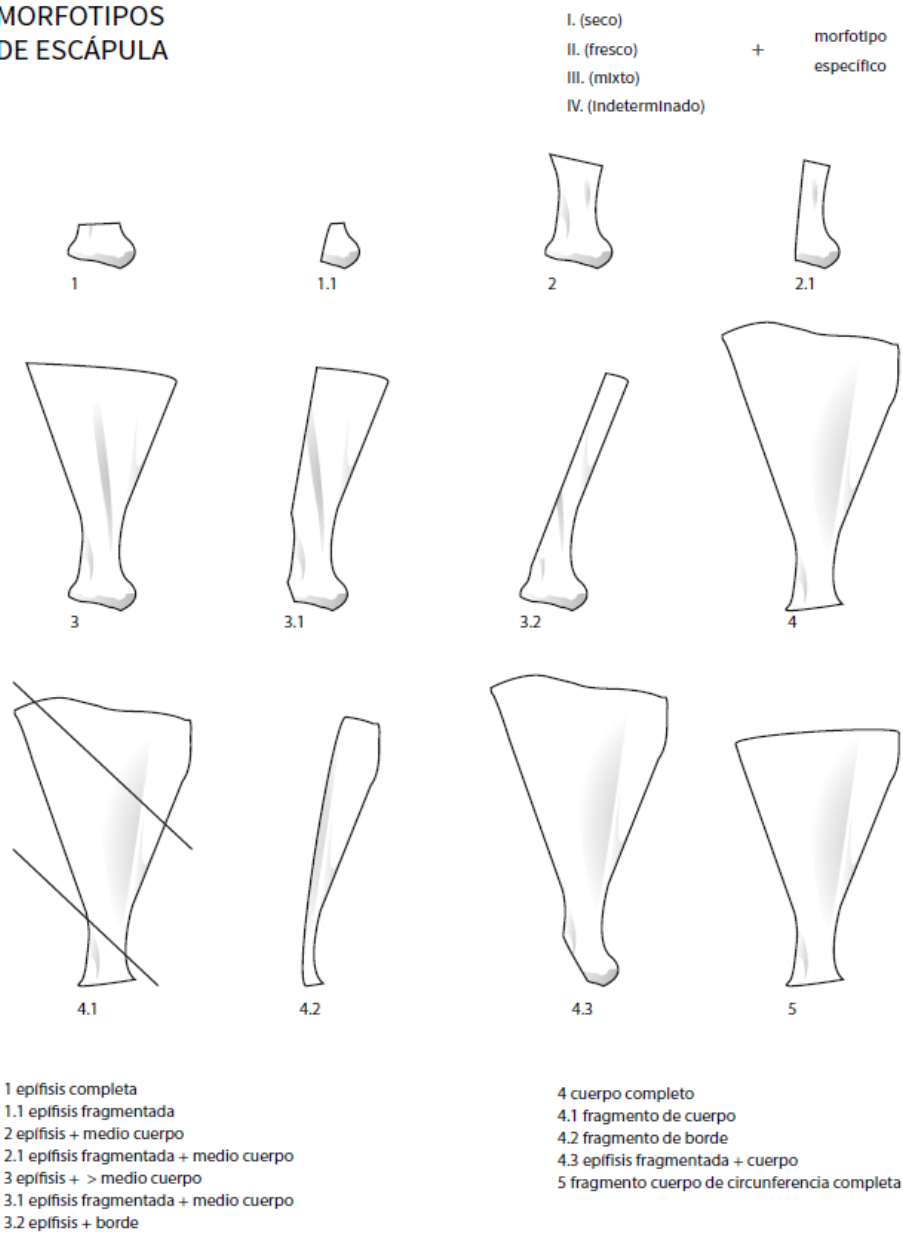


Fig. 5.22 Morfotipos de escápula.

apófisis (4). Por último, el tercer dígito es-  
pecífica si la zona está completa (1) o frag-  
mentada (2) (Fig. 5.24).

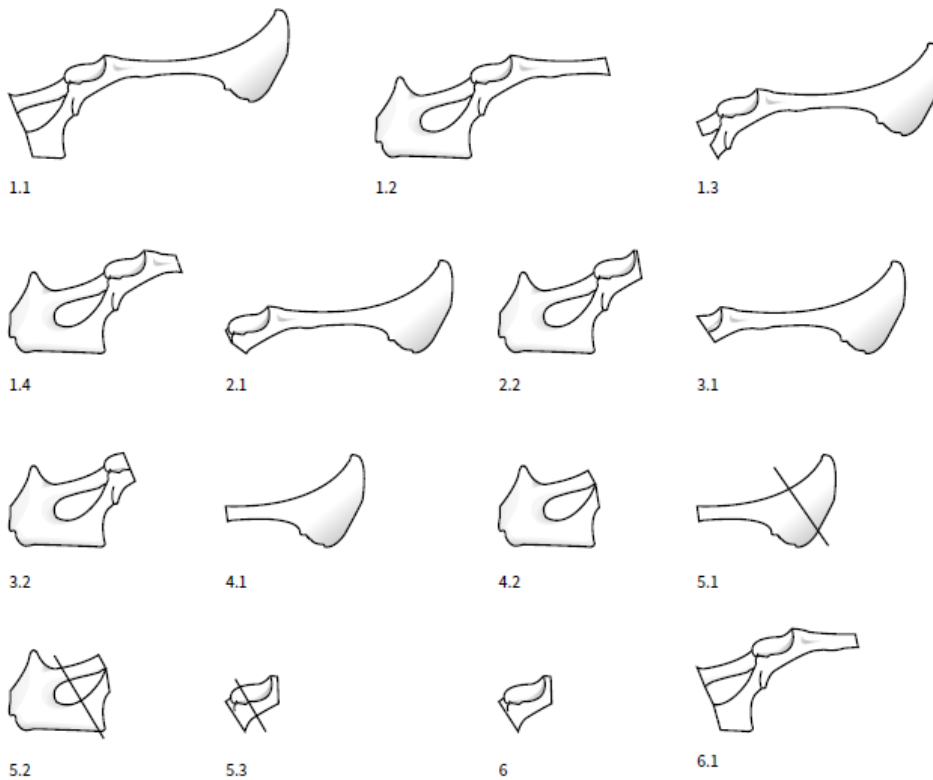
### 5.4.2.1 El registro en la BD de Modificaciones

Las modificaciones observables en la  
superficie ósea pueden atribuirse a uno o  
más de los siguientes agentes bióticos: el  
ser humano, los carnívoros, los aves rapa-

## 5.4.2 Modificaciones bioestratinómicas

### MORFOTIPOS DE COXAL

I. (seco) + morfotipo específico  
II. (fresco)  
III. (mixto)  
IV. (indeterminado)



- 1.1 ilion + 1/2 isquion
- 1.2 isquion + 1/2 ilion
- 1.3 ilion + acetábulo + <1/2 isquion
- 1.4 isquion + acetábulo + <1/2 ilion
- 2.1 ilion + acetábulo
- 2.2 isquion + acetábulo
- 3.1 ilion + 1/2 acetábulo
- 3.2 isquion + 1/2 acetábulo

- 4.1 ilion completo
- 4.2 isquion completo
- 5.1 ilion fragmentado
- 5.2 isquion fragmentado
- 5.3 acetábulo fragmentado
- 6 acetábulo completo
- 6.1 acetábulo + ilion e isquion fragmentados

Fig. 5.23 Morfotipos de coxal.

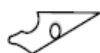
MORFOTIPOS DE VÉRTEBRA

I. (seco)  
 II. (fresco)  
 III. (mixto)  
 IV. (indeterminado)

+ morfotipo específico



1.1



1.2



2.1



2.2



3.1



3.2



4.1



4.2

1.1 completa sin apófisis  
 1.2 fragmento indeterminado  
 2.1 arco completo  
 2.2 fragmento de arco

3.1 cuerpo completo  
 3.2 fragmento de cuerpo  
 4.1 apófisis completa  
 4.2 fragmento de apófisis

\* se añade ".1" si el resto conserva alguna apófisis  
 \* se añade ".2" si el resto conserva todas las apófisis

Fig. 5.24 Morfotipos de vértebras.

ces o los roedores. Con el fin de diferenciar las actividades llevadas a cabo por cada agente y destacar la acción antrópica en el conjunto óseo, todas las modificaciones observadas en este estudio se han registrado y descrito de forma independiente en la BD de Modificaciones.

Cada marca posee un número de registro propio, que a la vez está vinculado con un número de registro del hueso en la BD principal. De esta forma, si el mismo hueso presenta más de una modificación, es posible individualizarlas para su descripción, pero también será posible posteriormente analizarlas en conjunto. La descripción de cada tipo de modificación se efectúa rellenando los siguientes campos:

**Tipo de modificación:** se indica la tipología de modificación observada, siendo: arrastre, borde crenulado, punción, corrosión digestiva, horadación, incisión, incisión/raspado, raspado, tajo, muesca, estigma, *peeling*, pérdida ósea.

**Origen:** se registra el tipo de acción o herramienta que ha provocado la modificación, por ejemplo, percusión, flexión, mordedura o un útil lítico.

**Agente/Agente Específico:** se registra si se ha determinado el agente biótico (antrópico, carnívoro, ave rapaz, roedor) o incluso la especie exacta que ha producido la modificación si se supiera.

**Localización:** se indica la localización de la modificación mediante un código de dos dígitos. El primero atiende a la parte anatómica del hueso: “1” corresponde a la proximal, “2” a la diáfisis (o parte central) y “3” a la distal. El segundo dígito hace referencia a la cara del hueso: “d” (dorsal/

craneal), “p” (plantar/caudal), “l” (lateral) y “m” (medial), aunque también es posible combinar las abreviaturas (p. ej: “pl” corresponde a plantar-lateral). Por último, en el caso de los fragmentos de diáfisis sin lateralidad, también se puede agregar la localización proximal (px) o distal (dt), la parte superior de la articulación proximal (11) o la parte inferior de la articulación distal (33) (Fig. 5.25).

**Morfología:** este campo está relacionado con la forma de la modificación. Las morfologías largas, cortas y plana suelen registrarse principalmente en incisiones, raspados y arrastres; mientras que las morfologías circulares, triangulares, rectangulares y cuadrangulares se vinculan sobre todo a las modificaciones dentales y las muescas.

**Distribución:** se distingue si la modificación se encuentra aislada (unilateral) o si se tiene que considerar en conjunto con otra modificación relacionada con la misma acción y localizada en la cara opuesta del hueso (bilateral).

**Dirección:** se especifica la orientación de la modificación con respecto al eje longitudinal de las diáfisis de huesos largos, o al eje más largo en los demás elementos. Las posibilidades consideradas son longitudinal, transversal, oblicua, o una combinación de ellas.

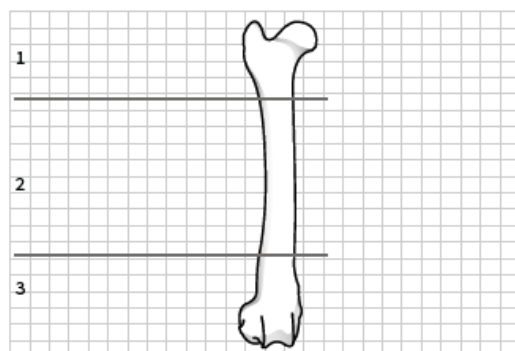
**Intensidad:** se valora la profundidad de la modificación en base a la capacidad de poderla observar a simple vista o con lupa binocular. Las modificaciones antrópicas de origen lítico pueden tener intensidad “leve” si necesitan un instrumento óptico para ser vistas; “media” si se pueden observar por el ojo humano tras haberse

### LOCALIZACIÓN DE MODIFICACIONES

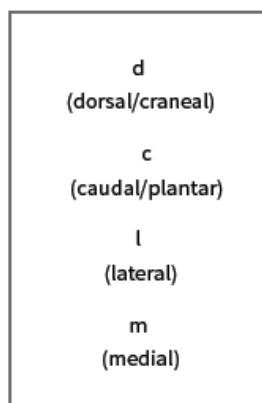
parte + zona o zonas

---

#### PARTE DEL HUESO



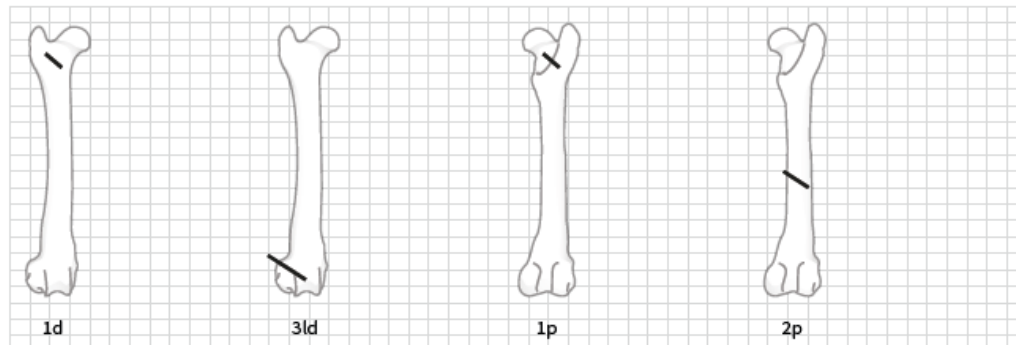
#### ZONA DEL HUESO



+

\* Se puede combinar más de una zona

#### EJEMPLOS



#### LOCALIZACIONES ESPECÍFICAS

- 11 zona superior de la epífisis proximal
- 33 zona inferior de la epífisis distal
- A apófisis

Fig. 5.25 Códigos alfa-numéricos utilizados para la definición de la localización de las modificaciones.



identificado con la lupa; “alta” cuando son reconocibles a simple vista. Las mismas tres categorías se emplean también para las modificaciones dentales (p. ej. horadaciones, hundimientos, punciones), pero teniendo en cuenta la profundidad alcanzada en la cortical del hueso: leve (poco profunda), media (cuando atraviesa la superficie) y alta (muy profunda). Por último, se añaden cuatro niveles de intensidad en el caso de corrosión digestiva: ligera, moderada, fuerte y extrema.

**Cantidad:** se especifica si la modificación es simple, hay un número reducido (dos) o es múltiple, es decir si se encuentra aislada o más bien en un conjunto con las mismas características.

**Medidas:** se toma la longitud y, donde sea posible, la anchura de la modificación. En el caso de que las marcas sean bilaterales o múltiples se utilizan los campos longitud/anchura 1 y 2 para registrar diversas.

### 5.4.3 Modificaciones antrópicas

#### 5.4.3.1 Evidencias de fractura intencional

Las técnicas empleadas para acceder a la cavidad medular de los huesos frescos varían según el tamaño de las presas. Los huesos de mamíferos de tamaño medio y grande se suelen fracturar generalmente mediante percusión, tanto activa como pasiva. La percusión activa, también cono-

cida como lanzada, se realiza golpeando el hueso contra un objeto de mayor dureza, como una piedra. En cambio, la percusión pasiva o directa se produce cuando el hueso es apoyado en el suelo o sobre un objeto que sirve de yunque y es golpeado con un instrumento, generalmente lítico (Vettese *et al.*, 2020).

Sin embargo, los huesos de las presas más pequeñas (por ejemplo, conejos y aves) al ser más frágiles pueden romperse por mordedura, flexión (con las manos o la ayuda de un objeto) o una combinación de las dos acciones. Asimismo, para facilitar la fracturación de los huesos se puede recurrir al calentamiento de la cortical o también sometiendo el hueso a fases alternas de calentamiento y enfriado (Cáceres *et al.* 2002; Outram, 2002). Para la clasificación de las modificaciones de percusión hemos seguido la reciente recopilación de Vettese *et al.* (2020):

**Lascas/Esquirlas parásitas** (“*adhering flakes*”): lascas cuya línea de fractura es incompleta y que, por lo tanto, quedan pegadas al hueso. En la cara externa de la cortical ósea muestran morfología semicircular, a veces con un negativo de la misma forma o concoide. Si la lasca parásita se desprende, se obtiene una muesca de percusión y una lasca.

**Aplastamiento o machacamiento** (“*crushing marks*”): lesión provocada por un impacto en la parte esponjosa del hueso, donde generalmente la cortical es más fina que en la diáfisis. El aplastamiento suele tener forma redondeada y está compuesto por varias lascas parásitas ubicadas al origen de una o más líneas de fractura. También puede producirse en las diáfisis que han sufrido varios golpes repetidos en el

mismo punto, pero sin llegar a fracturarse.

**Cono de percusión o Lasca medular/cortical** (“*flake*”): pequeños fragmentos de hueso, generalmente de forma cónica, desprendidos tras una percusión. Comparten las mismas características de las lascas líticas producidas durante la talla, pudiendo mostrar: un talón en el punto del impacto; un bulbo de percusión debajo del talón; algunas ondulaciones originadas cerca o en el propio bulbo; mayor anchura que longitud; ausencia o parte reducida de cortical.

**Muesca/impacto de percusión o punto de impacto** (“*percussion notch*”): depresión en la cortical producida por un impacto de percusión que ha llegado a fracturar el hueso. La muesca se localiza en el borde de la fractura y consiste en de dos puntos de inflexión que interrumpen el perfil. Entre estos dos puntos se produce un negativo con morfología concoidea (con aspecto semicircular, trapezoidal o triangular), generalmente en la cara interna del hueso, aunque también puede aparecer en la cara externa. Además, alrededor del punto de impacto o en su proximidad se observan unas estrías concéntricas. Según la clasificación propuesta por Vettese *et al.* (2020), las muescas pueden ser: completas o clásicas (si muestran dos puntos de inflexión en la cortical); incompletas (si muestran sólo un punto de inflexión); doble opuestas (si aisladas y situadas en caras opuestas); doble sobrepuestas (si comparten el mismo punto de inflexión); inversas o bifaciales (si presentan negativo concoide tanto en la cara interior como en la exterior de la cortical). Por último, se definen micro-muecas aquellas que miden menos de 1 cm, pudiendo tratarse del punto exacto de contacto entre la superficie ósea y el objeto utilizado como percutor.

**Estigma de percusión** (“*percussion pit and groove*”): hundimientos circulares/ovales o depresiones superficiales en la cortical ósea provocados por un impacto que no ha fracturado el hueso. Ocasionalmente puede estar asociada por la abrasión de la cortical, así como microsurcos derivados del efecto rebote del golpe. Se diferencia dos tipos de estigmas: ovoide (si el impacto se produce con un útil sin retoque) y triangular/linear (si recibe el golpe por un objeto afilado).

Finalmente, también es posible ejercer flexión en los huesos más gráciles de macrofauna, como por ejemplo las costillas. Este método, nombrado *peeling*, provoca un astillamiento de los extremos del hueso, que llega a romperse de manera irregular y fibrosa. En nuestro trabajo hemos aplicado la clasificación de los tres tipos de *peeling* en las costillas de ungulados propuesta por Pickering *et al.* (2013):

***peeling* clásico:** cuando la costilla se ha fracturado en dos partes, dejando una superficie rugosa con ranuras paralelas en la cara dorsal, ventral, o en ambas. Puede ocurrir en varios puntos a lo largo de la longitud de una costilla, aunque suele ser más frecuente cerca de la articulación proximal.

***peeling* general:** si la entera superficie cortical de la cara dorsal o ventral de la costilla se pela hacia atrás, revelando las trabéculas internas del hueso. Esta acción supone el uso de los incisivos para agarrar y tirar hacia los extremos la cortical.

***peeling* incipiente:** cuando una o varias tiras de laminillas se pelan solo parcialmente en la diáfisis de la costilla, sin llegar a ser removidas por completo.

### 5.4.3.2 Marcas líticas

Otras de las evidencias de actividad antrópica en un conjunto óseo son las marcas de corte. Estas se producen de forma involuntaria al procesar la carcasa del animal durante la extracción de la piel, los tendones y la carne, cuando el filo del instrumento lítico entra en contacto con la superficie ósea. El análisis de estas marcas (tipología, localización y orientación en cada elemento anatómico) permite identificar la presencia de patrones en la cadena operativa del procesado y el consumo de las presas por parte de los grupos humanos (Fig. 5.26).

En términos general las marcas de corte se pueden definir como estrías alargadas, a menudo lineales, de longitud y anchura variables, con sección transversal en forma de “V” y un fondo con microestrías paralelas provocadas por el filo del útil (“*shoulder effect*”) (Binford, 1981; Potts y Shipman, 1981; Shipman, 1983; Shipman y Rose, 1983). Estas últimas dos características, en combinación con la localización y la orientación de las marcas con relación al eje del hueso, permiten diferenciar las marcas de corte de las marcas de pisoteo (“*trampling*”) y las marcas dentales de carnívoros.

Por otro lado, la morfología de las marcas líticas puede variar a partir de una multitud de factores: el útil empleado (según la materia prima, la forma, las dimensiones, el estado retocado o no y el grado de desgaste), el animal o el elemento anatómico (según la presencia de ligamentos, tendones o músculos) y el agente (según su destreza, fuerza empleada y ángulo de trabajo). Al tener en cuenta la posición del útil lítico y la función del movimiento realizado es po-

sible distinguir tres tipos de marcas líticas:

**Incisiones** (“*slicing marks*”): estrías finas producidas por el contacto del filo de un útil con la superficie ósea. De morfología variable en cuanto a longitud, anchura y profundidad, las incisiones pueden aparecer aisladas o múltiples sobre la misma zona de un hueso. Siguen la misma dirección con la que se efectúa el corte (producido mediante una acción simple o repetitiva) y su orientación (longitudinal, transversal u oblicua) se observa con relación al eje del hueso.

**Raspados** (“*scraping marks*”): estrías anchas y de profundidad variable, realizadas disponiendo el filo del útil transversalmente al eje del hueso. Se relacionan con la extracción de la carne y la limpieza del periostio para fracturar el hueso y acceder a la médula.

**Tajos** (“*deep striations*”): cortes de longitud reducida, anchos y profundos. Se producen cuando el filo de un útil golpea la superficie ósea formando un ángulo más o menos recto. Se vinculan a la desarticulación y a la extracción de tendones o de tejidos musculares insertados profundamente en la superficie ósea.

### 5.4.3.3 Marcas dentales

Las alteraciones de la superficie ósea provocadas por los dientes humanos se pueden vincular tanto al consumo directo de la carne, la cartilágo y el periostio, como al uso de la boca para sujetar y fracturar el hueso. En línea general las mordeduras son de pequeñas dimensiones, de longitud y anchura variable, con fondo plano y secciones en “U”. Suelen estar localizadas

trasversalmente al borde de fractura, donde en ciertos casos pueden llegar a definir unos bordes crenulados. Estas características son compartidas con las mordeduras generadas por otros agentes biológicos (carnívoros y roedores), con lo cual no es siempre posible discriminar con certeza el agente antrópico. Para hacer frente a esta problemática, numerosos trabajos zooarqueológicos y experimentales se han dedicado al estudio de las mordeduras antrópicas en huesos de macrofauna (Fernández-Jalvo y Andrews, 2011; Pickering *et al.*, 2013; Saladié, 2009; Saladié *et al.*, 2013) y, sobre todo, de pequeñas presas como el conejo (Blasco 2008; Blasco y Fernández Peris 2009; Cochard, 2004; Landt, 2004, 2007; Laroulandie 2001, 2005; Lloveras *et*

*al.*, 2009; Pérez Ripoll, 2005; Sanchis *et al.*, 2011; Sanchis y Fernández Peris 2008; Romero *et al.*, 2016). En nuestro trabajo, tanto para la macrofauna como para el conejo, se han analizado las mordeduras siguiendo los criterios de Pérez Ripoll (2005) y Sanchis *et al.* (2011).

**Punciones:** perforaciones superficiales del hueso provocadas de forma involuntaria por las cúspides de los molares o premolares durante la fractura del hueso por flexión-mordedura.

**Arrastres:** modificaciones superficiales derivadas de la acción de arrastrar los dientes sobre la cortical ósea. Al igual que las punciones, los arrastres pueden produ-

#### CADENA OPERATIVA

ACTIVIDAD	MODIFICACIONES	DIRECCIÓN	LOCALIZACIÓN
DESOLLADO ( <i>skinning</i> )	Incisiones cortas	oblicua o transversal	cráneo y extremidades
DESARTICULACIÓN ( <i>dismembering</i> )	Incisiones cortas y tajos	transversal	articulaciones
EVICERACIÓN ( <i>evisceration</i> )	incisiones y raspados cortos	oblicua o longitudinal	cráneo y costillas
DESCARNADO ( <i>filleting</i> )	Incisiones y raspados largos y cortos	longitudinal	costillas y huesos largos
EXTRACCIÓN TENDONES ( <i>tendon extraction</i> )	Incisiones cortas y tajos	transversal u oblicua	metapodios y falanges
EXTRACCIÓN MÉDULA ( <i>marrow extraction</i> )	muecas de percusión	longitudinal	huesos largos y falanges

Fig. 5.26 Características generales de las actividades que se llevan a cabo durante el procesado de las presas (teniendo en cuenta principalmente los unguilados).

cirse al momento de la fractura si los dientes que presionan sobre el hueso se deslizan. Asimismo, también pueden originarse arrastres con los incisivos durante la limpieza del hueso.

**Muestras:** pérdidas óseas en el borde de fractura que generan en la pared interna negativos oblicuos con morfología cóncava. Si el hueso se remonta se obtiene una horadación.

**Horadación:** perforación completa en las zonas con mayor densidad del hueso. Se vincula con la finalidad de fracturar el hueso de forma directa.

**Hundimiento:** perforación de la cortical en las zonas de baja densidad o de hueso esponjoso. Se observa en combinación con un desplazamiento hacia el interior del tejido más cortical. Las microfisuras generan una separación gradual de la superficie

ósea de manera parecida a lo que ocurre con el *peeling*.

### 5.4.3.4 Termoalteraciones

La presencia de termoalteraciones en los conjuntos óseos faunísticos puede ser atribuida tanto a eventos fortuitos como a la acción intencional de los grupos humanos. Para distinguir entre los dos orígenes (diagénético o antrópico), diferentes trabajos se han centrado en establecer los criterios de observación en las marcas de fuego sobre restos óseos (David, 1990; Lyman, 1994; Cáceres *et al.*, 2002). Asimismo, algunos estudios experimentales se han dedicado a describir las características y las variaciones de las quemaduras según los diferentes momentos del proceso de termoalteración (Buikstra y Swegle, 1989; Gifford-Gonzalez, 1989; Pérez *et al.*, 2017; Nicholson, 1993; Shipman *et al.*, 1984).

Grado	Alteraciones en la cortical ósea	Intensidad	Color
0	huesos frescos sin alteraciones	-	-
1	pequeños puntos marrones de forma dispersa; el hueso conserva parcialmente su colágeno	Moderada (Nivel I)	marrón (M); marrón/negro (M/N)
2	coloración marronácea más o menos homogénea en toda cortical		
3	estado de carbonización completo; el hueso ha perdido completamente su colágeno	Fuerte (Nivel II)	negro (N); negro/gris (N/G)
4	coloración grisácea, tal vez con vetas azuladas	Extrema (Nivel III)	gris (G); gris/blanco (G/B)
5	estado de calcinación completo		

Fig. 5.27 Gradación de las coloraciones provocadas por termoalteración (según alteraciones de la cortical, intensidad y color), a partir de Shipman *et al.* (1984) y Stiner *et al.* (1995).



contexto en estudio, el análisis de las termoalteraciones puede llevarse a cabo de forma macroscópica o microscópica. En el primer caso, se tienen en cuenta los cambios de coloración, así como de estructura de los huesos. En cambio, los análisis microscópicos incluyen sistemas más costosos y complejos como por ejemplo la espectrometría a infrarrojos, la difracción de rayos-X, la termogravimetría o los métodos químicos.

En nuestro trabajo hemos aplicado los criterios macroscópicos, determinando la intensidad de la termoalteración a partir de la gradación de coloración descrita por Shipman *et al.* (1984) y Stiner *et al.* (1995). Todas las observaciones relacionadas con la marcas de fuego se han registrado en la BD principal mediante tres campos: **color** (Fig. 5.27), **superficie** (total, parcial o puntual) y **localización** (para indicar la localización concreta de una coloración parcial o puntual se utiliza el mismo código dedicado a las modificaciones bióticas-véase apartado 5.4.2.1 y Fig. 5.25). Cada campo se encuentra duplicado para describir la presencia eventual de más de una coloración localizada sobre el mismo hueso. Por último, se añade un campo específico para las **modificaciones** que ha podido sufrir el hueso a nivel estructural (reducción del tamaño, agrietamiento y pérdida ósea, entre otros).

#### 5.4.4 Modificaciones no antrópicas

En los depósitos pleistocenos, la acumulación de los huesos y las modificaciones de la superficie ósea pueden deberse a agentes bióticos ajenos a los grupos humanos,

concretamente los roedores, las rapaces y los carnívoros. Al fin de determinar el origen del conjunto faunístico y discernir entre los diferentes agentes tafonómicos, se analizan las características morfológicas de las alteraciones y su localización en los elementos anatómicos, siempre teniendo en cuenta la etología de cada orden taxonómico. Por otra parte, independientemente de que la identificación del agente específico sea concluyente o no, es posible clasificar las marcas dejadas por los animales a partir de las características físicas (según se han producido con dientes o pico) y/o químicas (corrosión digestiva).

En lo que se refiere a los **roedores**, las alteraciones suelen encontrarse sobre los huesos secos, pudiendo indicar un proceso de enterramiento lento de los restos en el yacimiento.

Estos animales muerden los huesos y las astas para desgastar sus dientes de crecimiento continuo o para suplir el consumo de sales minerales (Laudet y del Fosse, 2001). Sus marcas dentales se caracterizan por presentar surcos anchos, con longitud variable y fondos planos, dispuesto en forma paralela entre ellos o en abanico (Brain, 1981). Al tratarse de modificaciones leves y continuadas, los huesos pueden perder su morfología original, pero sin llegar a romperse; tampoco se verifican alteraciones de la superficie ósea de tipo químico.

Por su parte, las **aves rapaces** provocan un tipo de modificación de la superficie ósea bastante reconocible, ya que emplean el pico durante el consumo de sus presas, dependiendo del tamaño de las presas, para desmembrarlas y poder ingerirlas. A tal efecto, se puede distinguir entre rapaces diurnas y nocturnas. Las primeras ingie-



pueden ingerir huesos aunque de manera accidental; las nocturnas ingieren los trozos de las presas (si son grandes) o las engullen enteras (si son pequeñas). Por ello, la frecuencia de los impactos de pico varía en función de la naturaleza de las aves predatoras y del tamaño y edad de las presas. Los estigmas que dejan en los huesos pueden variar en base a la forma del pico, siendo entre triangulares y más redondeadas. Dependiendo del tipo de hueso, las marcas pueden localizarse en una cara en los huesos largos o en caras opuestas en los huesos planos, donde el impacto puede llegar a perforar la superficie ósea.

En cuanto a las alteraciones químicas, los huesos que han sufrido procesos corrosivos derivados de la digestión presentan una superficie pulida y brillante y en casos más extremos pérdida ósea. La clasificación de los distintos grados de alteraciones digestivas (ligero, moderado, fuerte y extremo) permite diferenciar entre aves rapaces diurnas (p. ej., águilas, aguiluchos, alimoches) y nocturnas (p. ej., búhos, lechuzas), siendo mucho más agresiva la digestión de las primeras (Lloveras *et al.*, 2011, 2012, 2014; Lloveras y Nadal, 2015; Marín-Arroyo y Margalida, 2012; Sanchis *et al.*, 2014). No obstante, los conjuntos óseos analizados en el presente trabajo son básicamente antrópicos, por lo que no se ha detallado al máximo las características tafonómicas de estos agentes.

En cuanto a los **carnívoros**, las modificaciones pueden afectar a los huesos de meso y macrofauna. De hecho, a diferencia de los otros agentes, los carnívoros terrestres pueden llegar a competir con los cazadores-recolectores tanto por las mismas presas como por la ocupación del territorio, o incluso del mismo asentamiento. Según

la clasificación de Stiner (1999), los carnívoros se pueden dividir entre recolectores de huesos (principalmente hienas) y no recolectores (p. ej. osos y leones), aunque el comportamiento de estos depredadores puede variar en función de una multitud de factores en su ecosistema como la competencia con otros carnívoros, el estrés nutricional o la disponibilidad de las cuevas, entre otros (Sala y Arsuaga, 2018).

A partir de las características de la acumulación ósea y el tipo de modificación dental y de digestión es posible identificar los diferentes depredadores (p. ej., Binford 1981; Domínguez-Rodrigo y Piqueras 2003; Fosse *et al.*, 2012; Sala *et al.*, 2014; Yravedra *et al.*, 2011). En línea general, el tamaño de las marcas dentales se considera un criterio conveniente para diferenciar entre grandes y pequeños carnívoros, aunque algunos estudios han demostrado que las dimensiones de las marcas también pueden variar dependiendo de su localización en los huesos esponjosos o en los huesos corticales (Selvaggio y Wilder, 2001; Domínguez-Rodrigo y Piqueras 2003). Por otra parte, el criterio morfológico ha sido utilizado de varias formas y por diferentes autores para la identificación taxonómica del agente. Por ejemplo, según Haynes (1983) la morfología de las mordeduras dejadas en el tejido trabecular de los huesos puede ser diagnóstica del taxón que las ha generado, siendo: cuadradas o rectangulares (úrsidos), cónicas (cánidos y hiénidos) o alargadas en forma de “V” (felinos). Otros criterios empleados para diferenciar entre grandes y pequeños carnívoros incluyen los patrones de fractura y de digestión (según la misma escala de intensidad empleada para los rapaces). Finalmente, la variedad de modificaciones generadas por el contacto de las cúspides dentales con la su-

contacto de las cúspides dentales con la superficie ósea se describe según la siguiente clasificación (Binford, 1981; Haynes, 1980; Sala *et al.*, 2014; Sauqué y Sanchis, 2017).

**Punciones** (*pits*): depresiones poco profundas de forma circular u ovalada, con márgenes gruesos, que no han llegado a perforar la cortical. Se relacionan con la acción del mordisqueo continuado y se suelen interesar las zonas más resistentes de los huesos.

**Horadaciones** (*puncture*): perforaciones de forma circular o irregular en la superficie cortical del hueso. Se localizan en la zona esponjosa del hueso, a menudo en combinación con surcos.

**Hundimientos/Muestras** (*notches*): depresiones en la cortical del hueso generadas por la presión de una mordedura que no llega a romper la superficie ósea.

**Arrastres/Surcos** (*scores*): marcas lineales y profundas, con morfologías alargadas y sección transversal en forma de U con fondo plano. Se producen por el movimiento de las cúspides sobre la cortical de diáfisis y epífisis, sin que el hueso llegue a colapsar.

**Mordisqueos/Vaciado** (*furrowing*): alteraciones generadas por el mordisqueo continuado en las diáfisis y las metáfisis que provoca la desaparición parcial o completa del tejido esponjoso. A menudo en combinación con arrastres.

## 5.4.5 Alteraciones diagenéticas

Los conjuntos óseos tras su enterramiento en el sedimento pueden haber sufrido alteraciones derivadas de una variedad de procesos abióticos de orden físico y/o químico (Denys y Patou-Mathis, 2014; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016; Lyman, 1994; Yravedra, 2006). El registro de cada tipo de modificación se ha llevado a cabo mediante la BD principal, utilizando un apartado específico. De esta forma hemos documentado la presencia/ausencia de cada alteración y, a la vez, hemos valorado del 1 al 5 (en una escala de leve a intenso) su afectación en la superficie cortical. Las alteraciones diagenéticas consideradas en este estudio se describen a continuación.

**Pisoteo** (*trampling*): alteración del material óseo provocada por el tránsito de humanos y/o animales sobre el sedimento que cubre el depósito arqueológico. Dependiendo de la intensidad del pisoteo y de las características del sedimento o la morfología de los restos, este proceso puede traducirse en incisiones finas, poco profundas y de disposición irregular en la cortical o llegar a fragmentar los huesos de forma irregular (Olsen y Shipman, 1988).

**Corrosión química**: el grado de acidez del sedimento, la acción de las raíces y los ácidos orgánicos contenidos en los tejidos óseos pueden afectar la superficie ósea, generando surcos o pequeñas capsulas (Andrew, 1990).

medad. Dependiendo de la intensidad de los procesos, los huesos pueden mostrar agrietamiento, exfoliaciones y pérdida del tejido óseo hasta llegar a desaparecer por completo.

**Vermiculación** (raíces): modificación de naturaleza físico-química en la cortical del hueso provocada por el crecimiento de las raíces de las plantas en el sedimento. Consisten en líneas de anchura y longitud variables (negativos de las raíces), con un fondo en “U” y observables a simple vista. Además, los ácidos vegetales que se desprenden de las raíces pueden disolver la superficie ósea.

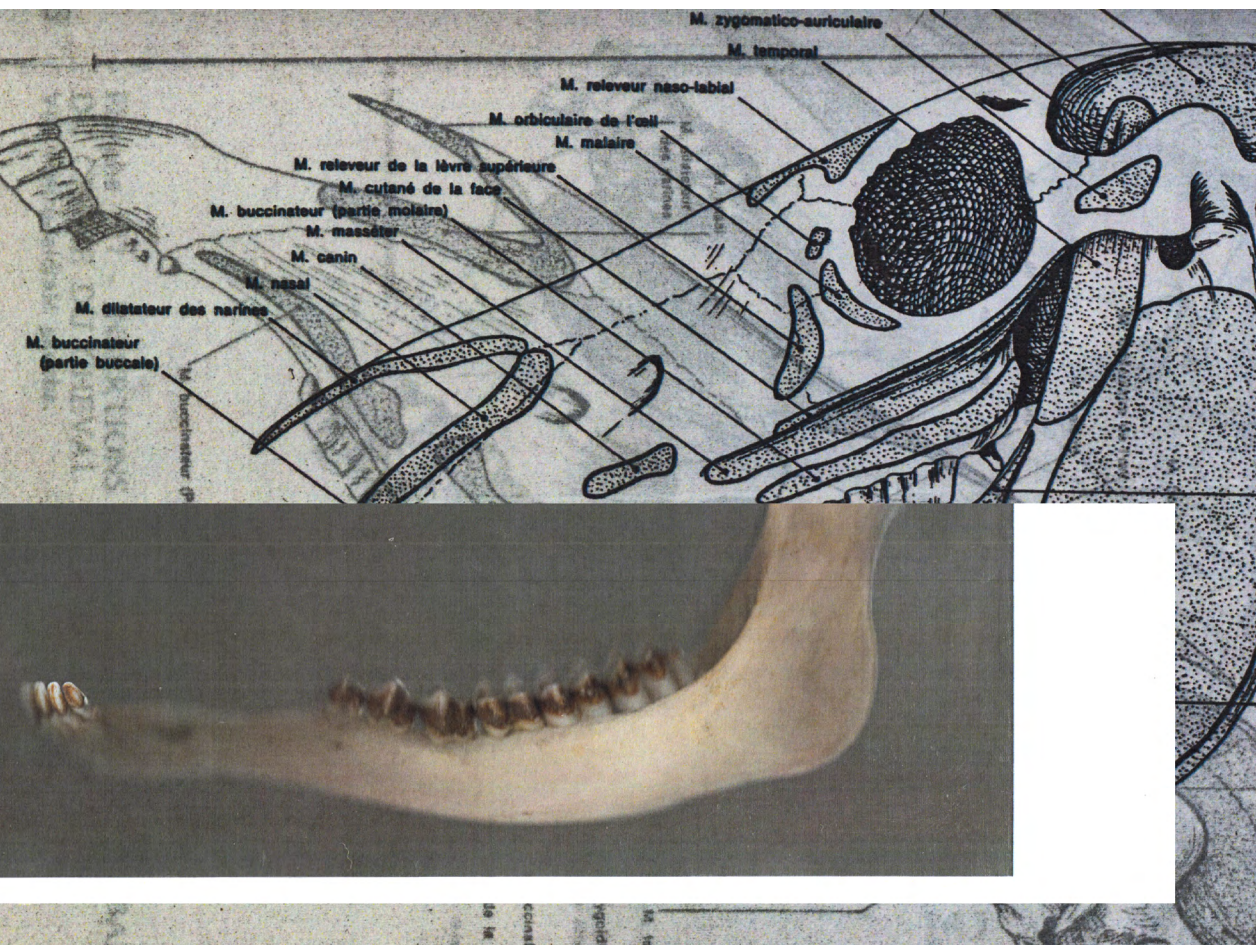
**Concreciones:** alteraciones de tipo físico-químico generadas por los cambios del nivel de humedad en el sedimento. Pueden afectar la superficie ósea de forma dispersa o uniforme, llegando a impedir la observación del resto óseo y en casos extremos a destruirlo. Representa una alteración muy común en las cavidades cársticas de la zona mediterránea de la península ibérica debido a los procesos de deposición de carbonatos (Behrensmeyer, 1978).

**Manchas de manganeso:** manchas de forma irregular, dispersas o concentradas en zonas concretas de la cortical del hueso. Pueden presentar coloración negra o roja dependiendo de si se generan por el óxido de manganeso o de hierro respectivamente. Este tipo de alteración se produce en depósitos caracterizados por elevada humedad, escasa exposición al sol y sedimentos con pH neutro (Shahack-Gross *et al.*, 1997).





## 6. Resultados. Cendres XIV y XIII



6.1.

Cendres. Solutrense (nivel XIV)

6.2.

Cendres. Solutrense evolucionado (nivel XIII)



## 6.1 Cendres. Solutrense (nivel XIV)

### 6.1.1 Cuantificación y composición taxonómica

Los restos óseos analizados en el nivel XIV ascienden a un total de 17.423. Los lagomorfos representan la gran mayoría de la muestra y suponen el 90,2% (NR 15.726). El resto del conjunto incluye huesos de meso y macromamíferos, de los cuales el 8,7% (NR 1.515) ha permitido la clasificación taxonómica y/o anatómica, mientras que el 1% (NR 182) se compone de restos no identificables (Fig. 6.1).

De los 1.515 restos identificables, se ha podido clasificar el 11% (NISP 167) a nivel taxonómico y anatómico, mientras que para el restante 89% (NR 1.348) la identificación se ha limitado al elemento anatómico según los grupos de talla (Fig. 6.1).

A partir de los restos determinados se ha podido calcular la presencia de cinco especies. Entre ellas destaca con diferencia el *Cervus elaphus*, cuyos restos óseos suponen el 60% del total. El resto de los ungulados se componen por el 16% de *Capra pyrenaica* y por el 10% de perisodáctilos, entre los cuales se ha identificado la presencia de *Equus hydruntinus*. Asimismo, también se incluye el 10% de restos cuya identificación se ha limitado al orden de Artiodactyla. Por lo que se refiere a los carnívoros, los restos son muy escasos (4%) y pertenecen a *Lynx*

sp., *Vulpes* sp. y a otra especie no identificada (Fig. 6.2).

En cuanto a los restos indeterminados, la clasificación en base a los tres grupos de talla ha determinado claramente una mayor proporción de especies de talla media (97,3%), entre las cuales incluiríamos el ciervo y la cabra, y una cantidad muy reducida de talla grande (1,3%) y pequeña (1,4%), que podrían relacionarse respectivamente con el *Equus* sp. y los carnívoros.

Finalmente, para los 182 restos no identificables taxonómica ni anatómicamente, sólo se ha podido descartar su pertenencia a los taxones de talla muy pequeña gracias al espesor de la cortical.

### 6.1.2 Supervivencia esquelética y edades de muerte

El NME y la estimación de las edades de muerte han permitido determinar la presencia de un mínimo de ocho individuos en el conjunto. A pesar de no poder determinar las edades exactas de todos ellos, se registra una mayor presencia de adultos que de jóvenes (< 1 año) (cfr. Fig. 6.1).

#### *Cervus elaphus*

A partir de los 100 restos clasificados, se han estimado un mínimo de 70 elementos (Fig. 6.3). Los valores del %NISP muestran un claro predominio de las extremidades (45%) en comparación con los otros grupos anatómicos (entre 1 y 26%), siendo las

	NISP	%NISP	%NISP	NME	NMI		TOTAL
					J	A	
<b>IDENTIFICABLES</b>	<b>1.515</b>	<b>8,70</b>					
<b>Determinados</b>	<b>167</b>	<b>0,96</b>		<b>132</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Ungulados	161	0,92	96,41	126	2	5	7
<i>Cervus elaphus</i>	100	0,57	59,88	70	1	2	3
<i>Capra pyrenaica</i>	27	0,15	16,17	23	1	1	2
Artiodactyla	17	0,10	10,18	17			
<i>Equus</i> sp.	16	0,09	9,58	15		1	-
<i>Equus hydruntinus</i>	1	0,01	0,60	1		1	1
Carnívoros	6	0,03	3,59	6		2	2
<i>Lynx</i> sp.	4	0,02	2,40	4		1	1
<i>Vulpes</i> sp.	1	0,01	0,60	1		1	1
Carnivora	1	0,01	0,60	1			
<b>Indeterminados</b>	<b>1.348</b>	<b>7,74</b>					
Talla pequeña	19	0,11					
Talla media	1.311	7,52					
Talla grande	18	0,10					
<b>NO IDENTIFICABLES</b>	<b>182</b>	<b>1,04</b>					
<b>LAGOMORFOS</b>	<b>15.726</b>	<b>90,26</b>					
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>17.423</b>						

Fig. 6.1 Cuantificación de los restos óseos identificables, no identificables y de lagomorfos en el nivel XIV según NISP, %NISP, NME y NMI distribuido por edades (J=jóvenes; A= adultos).

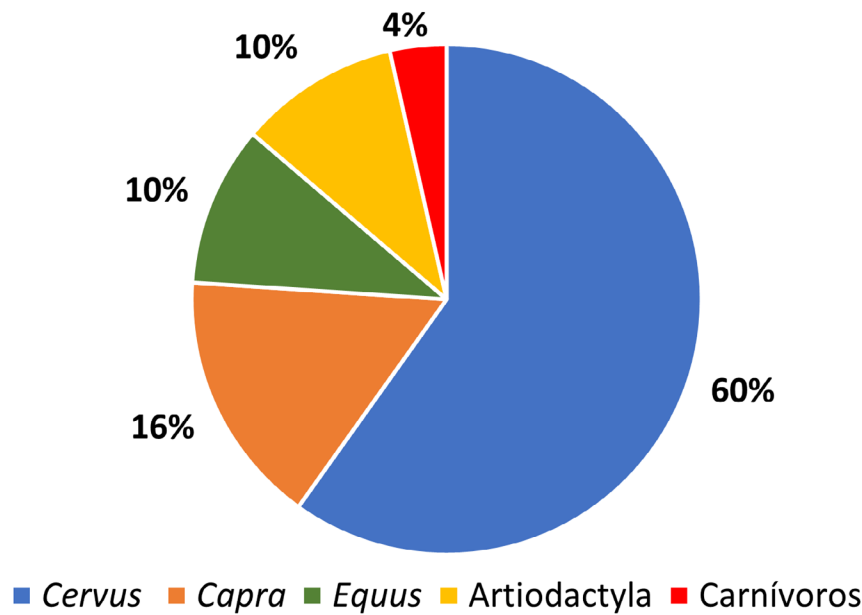


Fig. 6.2 Cuantificación de los restos óseos identificables, no identificables y de lagomorfos en el nivel XIV según NISP, %NISP, NME y NMI distribuido por edades (J=jóvenes; A= adultos).

primeras falanges (13%) el elemento más representado en el perfil esquelético. Sin embargo, al considerar el %Isu el hueso más representado es la ulna (66,7%), seguida por la hemimandíbula, el fémur, la tibia y el metatarso (todos al 50%), mientras que las falanges oscilan entre el 30 y el 40% aproximadamente (Fig. 6.4).

Por otro lado, se observa la total ausencia de ciertos elementos anatómicos. El esqueleto axial es el que más padece, pues tan solo se ha identificado un fragmento de vértebra lumbar y no se ha registrado restos del cráneo ni del maxilar. Por lo que se refiere al esqueleto apendicular, destaca la falta de restos en las cinturas escapular y pélvica, así como de la fíbula, el astrágalo y la patela en el miembro posterior.

#### EDADES DE MUERTE

NMI: 3

DENTICIÓN: a pesar de la escasez de restos dentales (NME 4) en la muestra, se ha podido distinguir la presencia de dos individuos de diferentes edades. El germen de un molar superior se ha vinculado a un ciervo joven (<6-16 meses), mientras que una mandíbula con un M/3 y un M/1 aislado con desgaste avanzado pertenecen a al menos un individuo adulto (> 32 meses).

FUSIÓN: los elementos que se encuentran sin fusionar incluyen las diáfisis de una ulna proximal y de un fémur distal (<26-42 meses), además de una epífisis distal de un metapodio (<26-29 meses) y una epífisis proximal de una falange segunda (<11-17 meses). Por otra parte, entre los elementos con fusión completa se registran una ulna proximal (>26 meses), un metapodio distal (>26 meses), seis falanges primeras (>17-20 meses) y dos falanges segundas (>11 meses).

EDADES: un joven (< 1 año); dos adultos (> 2 años).

	<i>Cervus elaphus</i>					<i>Capra pyrenaica</i>				
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI
<b>C</b>	<b>10</b>	<b>10,0</b>				<b>5</b>	<b>18,5</b>			
Cc	1	1,0	1	16,7						
Cr										
Mx										
Hem	5	5,0	3	50,0	2	1	3,7	1	25,0	1
Das	2	2,0	2	4,8		3	11,1	3	12,5	1
Dai	2	2,0	2	3,7		1	3,7	1	2,8	1
Da										
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>1,0</b>				<b>5</b>	<b>18,5</b>			
Vc										
Vt						2	7,4	2	7,7	
VI	1	1,0	1	5,6						
Vs										
Vcd										
Ct						2	7,4	2	3,8	
Et						1	3,7	1	50,0	
<b>MA</b>	<b>18</b>	<b>18,0</b>				<b>6</b>	<b>22,2</b>			
Es										
H	3	3,0	2	33,3		2	7,4	1	25,0	1
R	5	5,0	2	33,3		2	7,4	1	25,0	1
U	4	4,0	4	66,7	3	1	3,7	1	25,0	1
R/U	1	1,0	1	16,7						
Mc	3	3,0	2	33,3		1	3,7	1	25,0	1
Cp	2	2,0	2	5,6	2					
<b>MP</b>	<b>26</b>	<b>26,0</b>				<b>4</b>	<b>14,8</b>			
Cx						2	7,4	1	50,0	1
F	5	5,0	3	50,0	2					
T	8	8,0	3	50,0	2	2	7,4	1	25,0	1
Fi										
Mt	8	8,0	3	50,0	2					
Ma	1	1,0	1	16,7						
Pa										
As										
Ca	2	2,0	2	33,3	2					
Ta	2	2,0	2	11,1	1					
<b>E</b>	<b>45</b>	<b>45,0</b>				<b>7</b>	<b>25,9</b>			
Mtp	12	12,0	4	33,3	2					
Fa1	13	13,0	10	41,7	2	3	11,1	3	18,8	
Fa2	10	10,0	10	41,7	3	2	7,4	2	12,5	2
Fa3	8	8,0	8	33,3	1	2	7,4	2	12,5	
Se	2	2,0	2	2,8	1					
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>70</b>		<b>3</b>	<b>27</b>		<b>23</b>		<b>2</b>

Fig. 6.3 Restos de *Cervus elaphus* y de *Capra pyrenaica* según NISP, %NISP, %Isu y NMI. Nivel XIV.

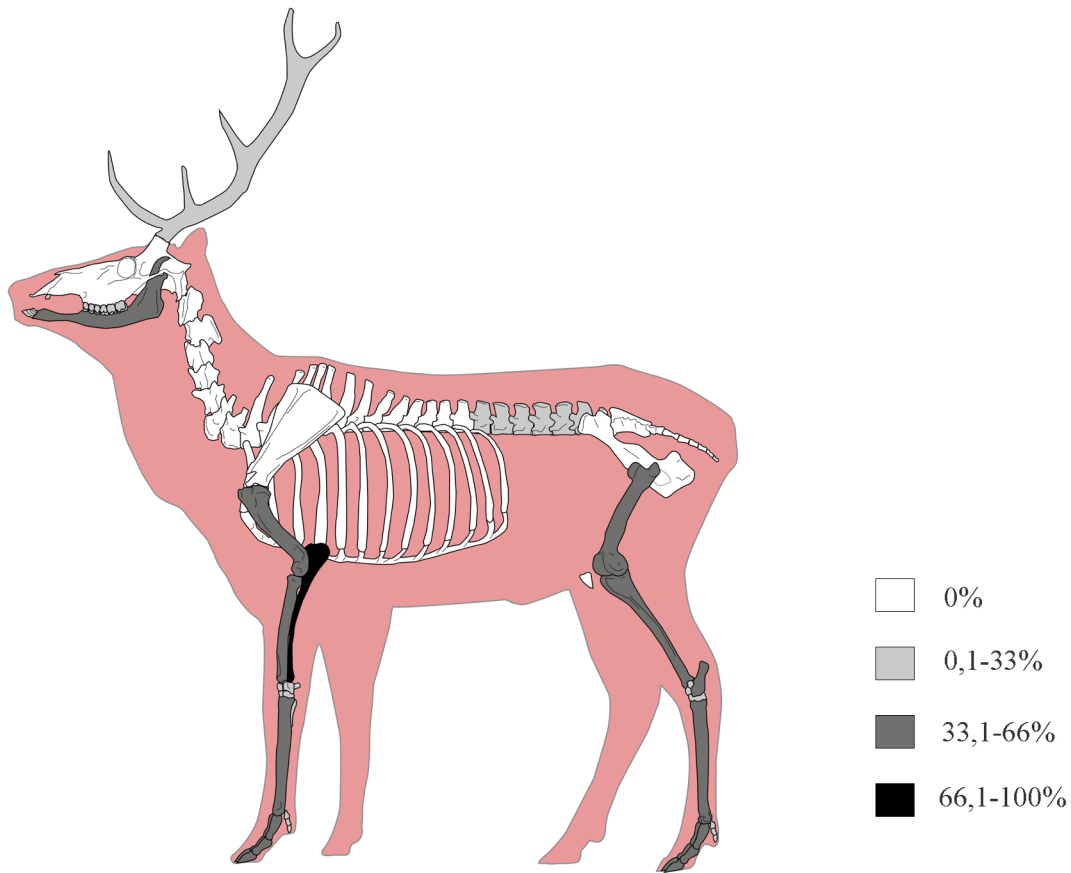


Fig. 6.4 Porcentaje de supervivencia esquelética en el ciervo según %Isu. Nivel XIV.

### *Capra pyrenaica*

Se han cuantificado 27 restos de cabra, a través de los cuales se han calculado 23 NME (Fig. 6.3). Debido al escaso número de restos, el perfil esquelético aparece parcialmente representado, con lo cual conviene valorar los porcentajes del %NISP por grupos anatómicos en lugar que por elemento. De esta forma, se evidencia una mayor concentración de restos óseos en las extremidades (25,9%) y en el miembro anterior (22,2%), mientras que los grupos

craneal y axial registran un porcentaje más reducido (18,5%), aunque superior al miembro posterior (14,8%).

Por otra parte, con respecto a los elementos anatómicos ausentes en la muestra, destacan el fémur, un hueso asociado a una parte del animal con elevado valor alimenticio, así como los huesos que componen los basipodios y los metapodios, siendo estos últimos representados por tan sólo un resto de metacarpo.

Al analizar el perfil esquelético según el %Isu podemos valorar más claramente la representatividad de cada elemento anatómico. De esta forma, el esternón y el coxal presentan los valores más elevados (50%), seguidos por la hemimandíbula y los huesos largos (25%), mientras que las extremidades resultan escasas (<20%) y el resto de los elementos craneales y axiales apenas representados (Fig. 6.5).

---

#### EDADES DE MUERTE

NMI: 2

DENTICIÓN: se han registrado cuatros dientes definitivos, que incluyen un molar superior y tres premolares. El desgaste de un M1/ permite determinar la muerte de un individuo subadulto a final de otoño de su tercer año (fase III G, según el método de Pérez Ripoll, 1988b).

FUSIÓN: la articulación proximal de una tibia completamente fusionada se ha vinculado a un individuo adulto de al menos dos años (> 23-46 meses), mientras que una falange segunda sin fusionar determina la presencia de un juvenil de edad inferior a un año (< 9-13 meses).

EDADES: un joven (< 1 año); un subadulto (3 años).

---

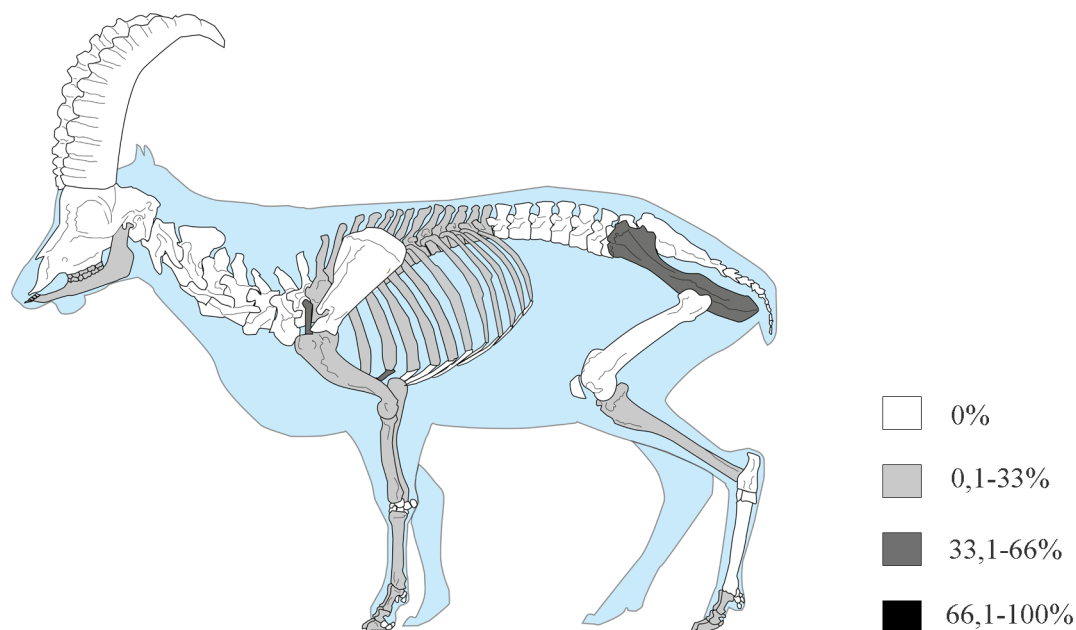


Fig. 6.5 Porcentaje de supervivencia esquelética en la cabra montés según %Isu. Nivel XIV.



## Equus

Se ha cuantificado un total de 17 restos óseos pertenecientes al género *Equus*, casi todos asociados a un elemento individual (NME 16) (Fig. 6.6). Entre ellos, un P3/ completo ha permitido determinar la presencia de *Equus hydruntinus* en el conjunto. Sin embargo, al no poder identificar la especie para el resto de los elementos, en el presente apartado consideramos el perfil esquelético según el género.

Los grupos anatómicos aparecen representados por dos o tres elementos respectivamente, menos que en el caso del miembro anterior, para el cual no se ha registrado algún resto. Por el contrario, el miembro posterior presenta el porcentaje de NISP más elevado (35,3%), aunque el elemento más representado son las vértebras torácicas (17,6%).

Por otro lado, al observar el esqueleto según el %Isu, los elementos más representados resultan ser el cráneo (100%), la tibia y los metatarsos segundo o cuarto (50%), mientras que el porcentaje de las vértebras torácicas llega a equipararse con el de las lumbares (16,7%) (Fig. 6.7).

### EDADES DE MUERTE

NMI: 1

**DENTICIÓN:** de acuerdo con las fases de desgaste propuestas por Levine (1982) y Fernandez y Legendre (2003), el P3/ de *E. hydruntinus* se ha vinculado a un individuo de ocho o nueve años. Entre los restos de dentición también se ha observado un fragmento de molar inferior (que por los pliegues parece ser un M3/) con desgaste muy avanzado y una raíz de incisivo indeterminado.

**FUSIÓN:** se ha registrado un metapodio cuya articulación distal se encuentra fusionada, lo cual indica una edad superior a 15-20 meses.

**EDAD:** un adulto (8-9 años).

<i>Equus sp ./hydruntinus</i>					
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI
<b>C</b>	<b>4</b>	<b>23,5</b>	<b>4</b>		
Cr	1	5,9	1	100,0	
Mx					
Hem					
Das*	1	5,9	1	4,5	
Dai	2	11,8	2	9,1	1
Da					
<b>A</b>	<b>5</b>	<b>29,4</b>	<b>5</b>		
Vc					
Vt	3	17,6	3	16,7	1
VI	1	5,9	1	16,7	
Vs					
Vcd					
Ct	1	5,9	1	2,8	
Et					
<b>MP</b>	<b>6</b>	<b>35,3</b>	<b>5</b>		
Cx					
F					
T	2	11,8	1	50,0	
Fi					
Mt3					
Mt2/4	2	11,8	2	50,0	1
Ma					
Pa					
As					
Ca					
Ta*	2	11,8	2	25,0	1
<b>E</b>	<b>2</b>	<b>11,8</b>	<b>2</b>		
Mtp	1	5,9	1	8,3	1
Fa1					
Fa2					
Fa3					
Se	1	5,9	1	8,3	
<b>Total</b>	<b>17</b>		<b>16</b>		<b>1</b>

Fig. 6.6 Restos de *Equus* según NISP, %NISP, %Isu y NMI. Nivel XIV.

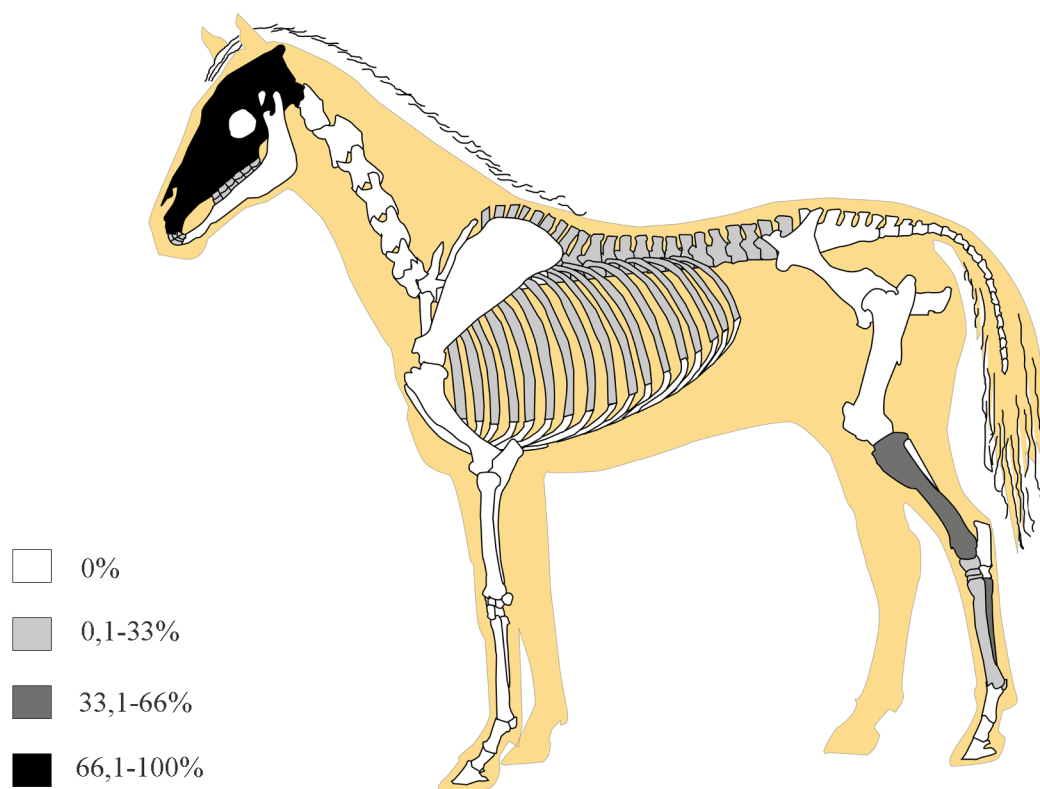


Fig. 6.7 Porcentaje de supervivencia esquelética en el équido según %Isu. Nivel XIV.

### Taxones minoritarios

Completan el grupo de taxones identificables una minoría de restos óseos clasificados como Artiodactyla y los carnívoros. Los primeros se asocian probablemente al ciervo o a la cabra, aunque la identificación se limita al elemento anatómico. La mayoría de ellos incluye fragmentos de diáfisis de huesos largos, a los que se suman restos de elementos más diminutos como fragmentos de dientes, falanges y sesamoideos (Fig. 6.8).

Por su parte, los restos óseos de carnívoros son los más escasos del conjunto de identificables. Estos se componen de cuatro huesos largos de lince, una tibia de zo-

rro y una vértebra caudal cuya identificación del género ha sido inconcluyente (Fig. 6.8).

### Indeterminados y no identificables

El grupo de meso y macromamíferos indeterminados se compone de 1.348 huesos, cuya clasificación se ha limitado al elemento anatómico según el grupo de talla. La casi totalidad de ellos se atribuye a taxones de talla media (97,3%), aunque también se han registrado restos de talla pequeña (1,4%) y grande (1,3%) (Fig. 6.9).

Por lo que se refiere a los elementos anatómicos identificados, destaca en los tres

grupos de tallas el porcentaje de restos axiales (talla pequeña 21%; talla media 8%; talla grande 22%), compuestos principalmente por fragmentos vertebrales y costillas. Este valor permite de alguna manera compensar la baja representación de este grupo anatómico en los perfiles esqueléticos de los taxones identificados, sobre todo en el ciervo y la cabra. Asimismo, los restos craneales también están presentes en los tres grupos (talla pequeña 21%; talla media 2%; talla grande 6%), aunque los restos dentales se han registrado sólo de la talla media.

Por último, debido al elevado estado de fragmentación, los huesos largos identificados anatómicamente han resultado muy escasos, mientras que abundan los restos de diáfisis y de tejido esponjoso, sobre todo en la talla media (Lt1= 40%; E=26%). Por la misma razón, también se han registrado 182 restos óseos cuya clasificación por grupo de talla ha sido inconcluyente. Este último grupo de restos óseos se compone principalmente de fragmentos de huesos largos (90,7%) y de una minoría de partes esponjosas (5,5%) y articulares (3,8%) (Fig. 6.9).

	<b>Artiodactyla</b>	<b>Lynx</b>	<b>Vulpes</b>	<b>Carnivora</b>
<b>C</b>	<b>3</b>			
Hem	1			
Da	2			
<b>A</b>	<b>2</b>			<b>1</b>
Vcd				1
V	1			
Ct	1			
<b>MA</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
Es	1			
H	1	1		
R	1			
U	1			
<b>MP</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
T	3		1	
Fi				
Mt		1		
<b>E</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		
Fa1	1	1		
Fa2	2	1		
Se	2			
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fig. 6.8 Restos óseos de artiodáctilos, lince, zorro carnívoros según NISP. Nivel XIV.

	INDETERMINADOS						TOTAL	NO IDENTIFICABLES	
	T. pequeña		T. media		T. grande			NR	%NR
	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP			
<b>C</b>	<b>4</b>	<b>21,1</b>	<b>24</b>	<b>1,8</b>	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>29</b>		
Cr	3	15,8	16	1,2	1	5,6	20		
Hem	1	5,3					1		
Da			8	0,6			8		
<b>A</b>	<b>4</b>	<b>21,1</b>	<b>103</b>	<b>7,9</b>	<b>4</b>	<b>22,2</b>	<b>111</b>		
Vc			2	0,2			2		
V	3	15,8	40	3,1	2	11,1	45		
Ct	1	5,3	55	4,2	2	11,1	58		
Cte			6	0,5			6		
<b>Ma</b>			<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>5</b>		
H			3	0,2			3		
R					1	5,6	1		
U			1	0,1			1		
<b>Mp</b>			<b>4</b>	<b>0,3</b>	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>5</b>		
Cx			1	0,1	1	5,6	2		
T			2	0,2			2		
<b>In</b>	<b>11</b>	<b>57,9</b>	<b>1.176</b>	<b>89,7</b>	<b>11</b>	<b>61,1</b>	<b>1.198</b>		
Art	3	15,8	19	1,4	2	11,1	24	7	3,8
E	2	10,5	343	26,2	3	16,7	348	10	5,5
Lt1			523	39,9			523		
Lt2					6	16,7	6		
Lt3	6	21,1					6		
HI								165	90,7
PI			114	8,7			114		
Esq			178	13,6			178		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1,4</b>	<b>1.311</b>	<b>97,3</b>	<b>18</b>	<b>1,3</b>	<b>1.348</b>	<b>182</b>	

Fig. 6.9 Restos óseos indeterminados (de talla pequeña, media y grande) y no identificables según NISP y %NISP. Nivel XIV.

### 6.1.3 Fragmentación y morfotipos de fractura

La muestra estudiada presenta una tasa de fragmentación muy elevada, ya que de los 1.515 restos identificables solo el 2% se encuentra completo (NISP 38). Por su parte, los restos fragmentados (NISP 1.477) presentan principalmente un origen de fractura antiguo (91%), aunque también se han registrado casos con fractura reciente (7%) (Fig. 6.10).

Los fragmentos óseos tienen dimensiones muy reducidas tanto por lo que respecta a la longitud como a la circunferencia, dos factores limitantes a la hora de llevar a cabo la clasificación taxonómica y anatómica. En cuanto al primer criterio, la gran mayoría de los restos mide menos de 2 cm (56%) o entre 2 y 3 cm (33%), mientras que los intervalos de longitud menos comunes no alcanzan los 5 cm y tan solo un resto logra superar esta medida (Fig. 6.11). Por lo que se refiere a la circunferencia de las diáfisis,

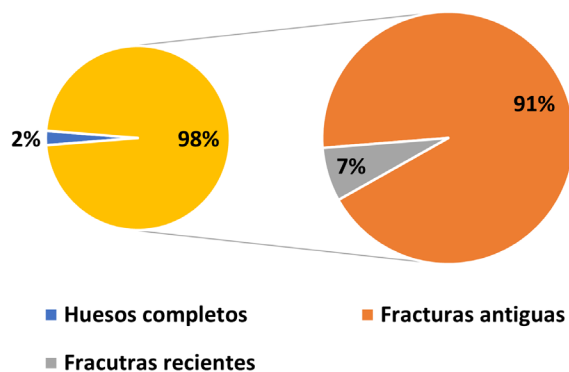


Fig. 6.10 Proporción entre restos óseos completos y fragmentados y origen de las fracturas según NISP. Nivel XIV.

fisis, la mitad de los fragmentos conserva menos de un cuarto del cilindro. El resto de los huesos se agrupa principalmente entre los que no alcanzan la mitad (23%) y los que presentan la circunferencia entera (18%) (Fig. 6.11).

#### *Cervus elaphus*

De los 100 elementos contabilizados, dos presentan fractura reciente (un molar superior y un carpal) y seis se observan completos. Estos últimos incluyen huesos pequeños y compactos (un canino, un carpal, un maléolo y un sesamoideo) y dos epífisis sin fusionar (un metapodio distal y una falange segunda proximal) (Fig. 6.12). Al descartar de los cálculos estos elementos,

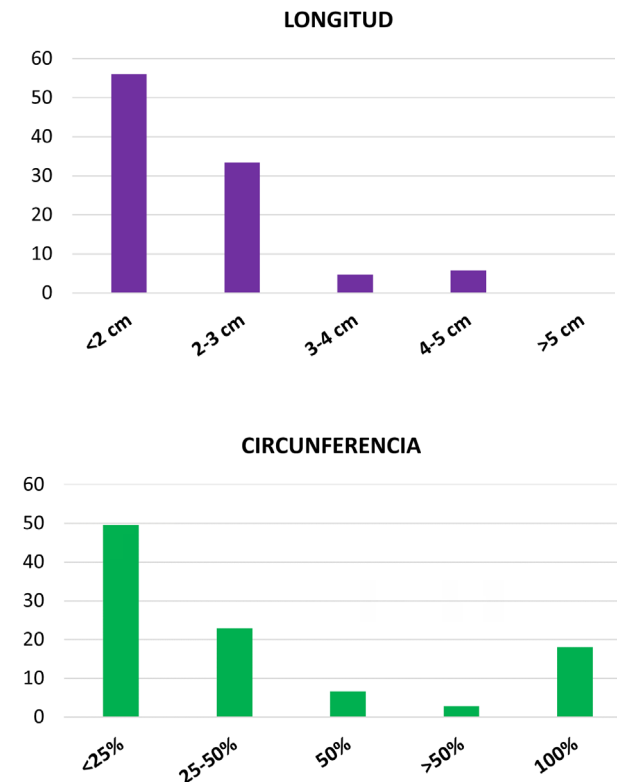


Fig. 6.11 Intervalos de longitud y grados de circunferencia de las diáfisis en base al NISP. Nivel XIV.

los restos de ciervo con fractura antigua ascienden a un total de 92. Casi la mitad de ellos presenta morfología de fractura en fresco (47%), mientras que para el resto de los elementos no se ha podido determinar el origen (53%). Asimismo, no se registra evidencia de fracturas en seco, ni tampoco de tipo mixto (Fig. 6. 13).

La gran mayoría de las fracturas en fresco se halla en diáfisis de huesos largos y en casos más esporádicos también en las extremidades, mientras que entre los elementos craneales sólo se ha registrado sobre el cuerpo de una hemimandíbula (Fig. 6.14). Si se observa la localización

de las fracturas según el grupo anatómico, el miembro anterior es el más afectado (68,8%), seguido con poca diferencia por el miembro posterior (60%). Tanto los elementos de los estilopodios (húmero y fémur) como de los zeugopodios (radio/ulna; tibia/fémur) presentan al menos el 50% de fracturas en fresco. Entre ellos destaca la tibia (87,5%), cuyas fracturas se distribuyen tanto en la diáfisis como cerca de las articulaciones, sobre todo la distal. En cuanto al autopodio, las fracturas se localizan en los metapodios y en las falanges primeras y segundas, con mayor frecuencia en la zona central de las diáfisis.

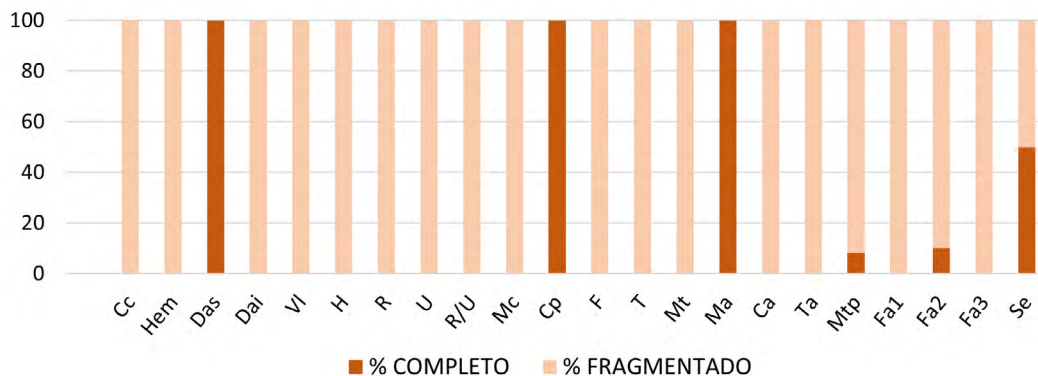


Fig. 6.12 Elementos de *Cervus elaphus* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIV.

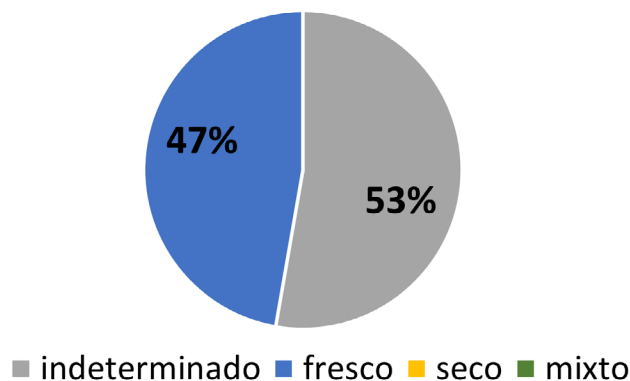


Fig. 6.13 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Cervus elaphus*. Nivel XIV.



C	Cc	Hem	Dai	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
II.5.1		1		1
IV.4	1		2	3
IV.4.1		2		2
<b>Distal</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
IV.6.1		2		
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>20,0</b>	<b>0,0</b>	<b>12,5</b>

A	VI	Tot.
<b>Diáfisis</b>		
IV.3.2	1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

E	Mtp	Fa1	Fa2	Fa3	Tot.
<b>Proximal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>3</b>
IV.2.1	1				1
IV.2.2		2			2
<b>Diáfisis</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>27</b>
II.1.1		1			1
II.4.2	2	2			4
II.4.3		1	1		2
II.5.3		1			1
II.5.4		1			1
IV.1.2	1				1
IV.2.1	2				2
IV.2.3		1	1		2
IV.4	2			7	9
IV.4.1		1			1
IV.4.2			2	1	3
<b>Distal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>		<b>11</b>
II.2.2		1	2		3
II.3.1			1		1
II.3.3		1			1
II.4.2	1		1		2
IV.2.1	1				1
IV.2.2			1		1
IV.4.2	1	1			2
<b>Tot.</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>41</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>% fresco</b>	<b>27,3</b>	<b>61,5</b>	<b>55,6</b>	<b>0,0</b>	<b>39,0</b>

MA	H	R	U	R/U	Mc	Tot.
<b>Proximal</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
II.2.1					1	1
II.4.2	1		1	1		3
<b>Diáfisis</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>9</b>
II.2.2			1			1
II.4.2	1	1			2	4
IV.1.3			1			1
IV.4.2	1	1	1			3
<b>Distal</b>		<b>3</b>				<b>3</b>
II.4.2		2				2
IV.4.2		1				1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
<b>% fresco</b>	<b>66,7</b>	<b>60,0</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>68,8</b>

MP	F	T	Mt	Ca	Ta	Tot.
<b>Proximal</b>		<b>1</b>	<b>2</b>			<b>3</b>
II.2.1			1			1
II.4.2		1				1
IV.2.2			1			1
<b>Diáfisis</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
II.4.2	2	2	3			7
IV.4	1	1	1	1	2	6
IV.4.2			1			1
<b>Distal</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>8</b>
II.4.2	1	4	1			6
IV.2.1				1		1
IV.4.2	1					1
<b>Tot.</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>25</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>% fresco</b>	<b>60,0</b>	<b>87,5</b>	<b>62,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>60,0</b>

Fig. 6.14 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Cervus elaphus* según grupo anatómico. Nivel XIV.

## *Capra pyrenaica*

Entre los 27 restos de cabra montés se ha clasificado un único elemento completo (una epífisis proximal de falange segunda sin fusionar). Además, se han detectado tres restos con fractura reciente (una falange tercera y dos vértebras torácicas), con lo cual calculamos un total de 24 elementos con fragmentación de origen antiguo (Fig. 6.15).

El estudio de los morfotipos de fractura para este taxón está limitado por la escasa muestra de huesos y su estado de conservación. El 65% de la muestra no permite identificar con certeza las condiciones de fractura, debido a que los restos afectados consisten principalmente en fragmentos de dientes, elementos axiales o tejido esponjoso (Fig. 6.16). Por otro lado, las fracturas en fresco representan el 31% y se hallan en todos los huesos largos identificados. Se observa un procesado del miembro anterior completo, mientras que la escasa supervivencia esquelética del miembro posterior sólo nos permite valo-

rar una fractura en fresco en la diáfisis de una tibia (Fig. 6.17). Por lo que se refiere a las extremidades, el proceso de fracturación en las falanges primera y segunda afecta la diáfisis y la articulación distal. Por último, se menciona una fractura en seco (4%) hallada en la diáfisis de un radio.

## *Equus*

La casi totalidad de los restos correspondientes al género *Equus* presentan fractura antigua, dado que sólo se ha observado un fragmento de diente con fractura reciente y un diente completo, tratándose este último del P3/ clasificado como *hydruntinus* (Fig. 6.18).

Al igual que para la cabra, los équidos no cuentan con una muestra cuantitativa suficiente para una valoración de las condiciones de fracturación. Aun así, y teniendo en cuenta la escasa supervivencia de huesos largos registrados, las dos únicas fracturas en fresco (13%) Fig. 6.19) se hallan en una diáfisis de tibia y en un

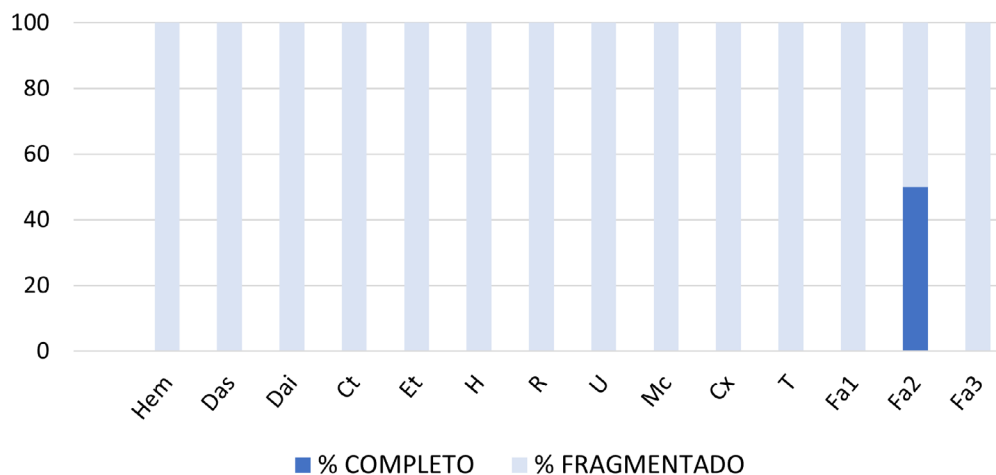


Fig. 6.15 Elementos de *Capra pyrenaica* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIV.

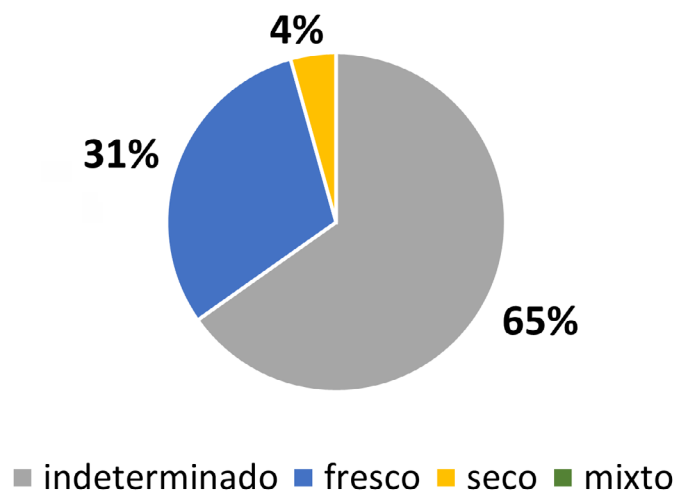


Fig. 6.16 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Capra pyrenaica*. Nivel XIV.

fragmento distal de metapodio, mientras que el resto de las fracturas no se ha podido determinar (87%) (Fig. 6.20).

### Taxones minoritarios

Los restos de artiodáctilos cuyo género no se ha podido determinar presentan principalmente fracturas de origen antiguo (NISP 15), aunque también se han registrado un fragmento de costilla con fractura reciente y un sesamoideo completo.

Los morfotipos de fractura en fresco representan el 20% y se hallan en las diáfisis de una tibia y de un radio y en el cuerpo de una escápula. Las fracturas indeterminadas son las más frecuentes (73%) aunque también se ha identificado una fractura de tipo mixto (7%) en una tibia (Fig. 6.21).

Entre los seis restos de carnívoros identificados, por lo que se refiere al lince se han observado dos falanges completas y un metapodio con fractura reciente. Además,

también se ha registrado una tibia de zorro con fractura en seco en la diáfisis.

### Indeterminados y no identificables

Los taxones indeterminados (NISP 1.348) presentan una tasa de fragmentación muy elevada, ya que sólo se han contabilizado seis elementos completos (0,4%), todos pertenecientes a la talla media. Además, 94 fragmentos se han registrado con fractura reciente (7%), con lo cual los restos con fractura antigua representan la gran mayoría (91,1%) del conjunto.

En cuanto a los morfotipos de fractura, los tres grupos de talla comparten altos porcentajes de fracturas indeterminadas (entre 75 y 85% aproximadamente), así como la total ausencia de fracturas de tipo mixto, mientras que las fracturas en seco se han evidenciado sólo entre los restos de talla media y representan el 14% del grupo (Fig. 6.22).

C	Hem	Das	Dai	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
IV.4		3	1	4
IV.6.1	1			1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MP	Cx	T	Tot.
<b>Proximal</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
IV.2.1		1	1
<b>Diáfisis</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
II.4.2		1	1
IV.5.3	2		2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>

A	Ct	Et	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
IV.2	1		1
IV.2.3	1		1
IV.4		1	1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

E	Fa1	Fa2	Fa3	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
II.2.4	1			1
II.4.3		1		1
IV.4			1	1
<b>Distal</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
II.2.4	1			1
IV.2.2	1			1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>66,7</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>60,0</b>

MA	H	R	U	Mc	Tot.
<b>Proximal</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
II.2.1				1	1
<b>Diáfisis</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
I.4.2		1			1
II.4.2	1	1			2
IV.4	1				1
<b>Distal</b>			<b>1</b>		<b>1</b>
II.4			1		1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>66,7</b>

Fig. 6.17 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Capra pyrenaica* según grupo anatómico. Nivel XIV.

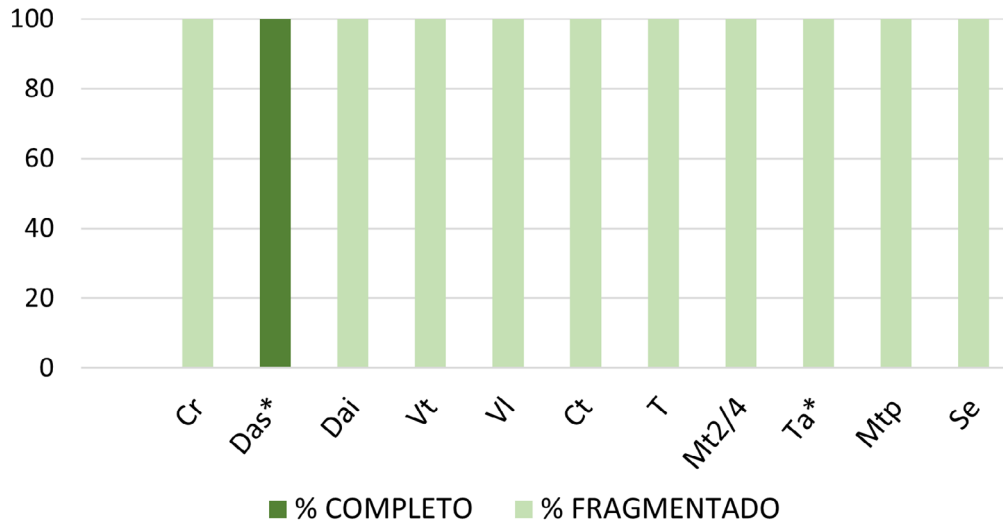


Fig. 6.18 Elementos de *Equus sp.* y *Equus hydruntinus* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIV.

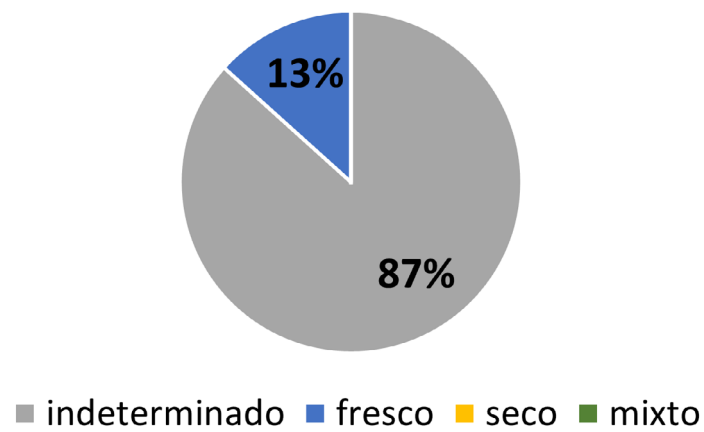


Fig. 6.19 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Equus sp.* Nivel XIV.

C	Cr	Dai	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
IV.4	1	1	2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

A	Vt	VI	V	Ct	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
IV.2.2	1			1	2
IV.3.2			2		2
IV.4.2		1			1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MP	T	Mt2/4	Ta	Tot.
<b>Diáfisis</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
II.4.2	1			1
IV.1		1		1
IV.4	1		2	3
<b>Distal</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
IV.1		1		1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>16,7</b>

E	Mtp	Se	Tot.
<b>Diáfisis</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
IV.4		1	1
<b>Distal</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
II.2.1	1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>

Fig. 6.20 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Equus* sp. según grupo anatómico. Nivel XIV.

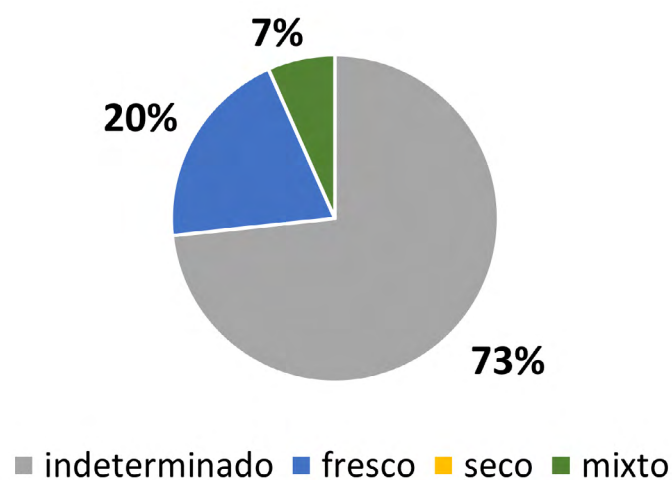


Fig. 6.21 Origen de las fracturas antiguas en los restos de Artiodactyla. Nivel XIV.



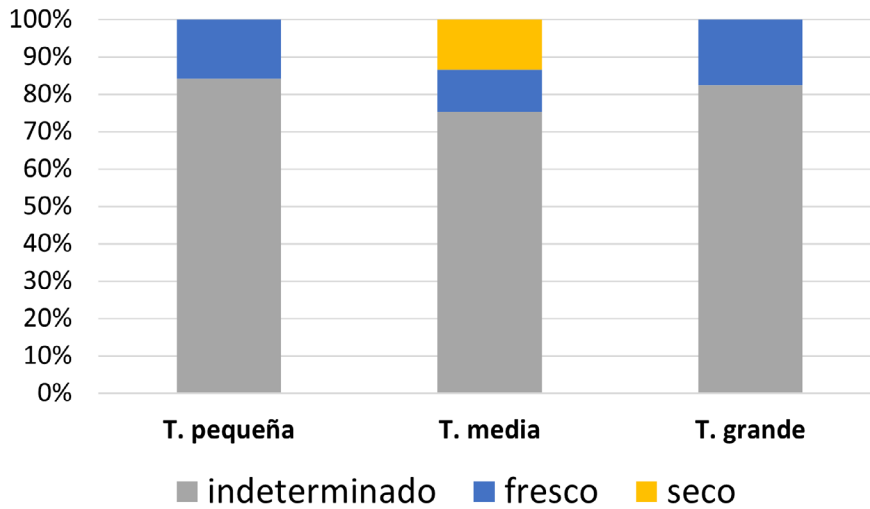


Fig. 6.22 Origen de las fracturas antiguas en los restos de talla pequeña, media y grande. Nivel XIV.

Las fracturas en fresco, por otra parte, registran porcentajes variables según la talla de peso, aunque se quedan por debajo del 20% en cada grupo. Debido a la escasa representación de las tallas pequeña y grande, el mayor número de fracturas en fresco se halla en la talla media (NISP 134) donde llega a alcanzar el 11% del total.

El estudio de las fracturas antiguas evidencia una mayor incidencia de los morfotipos en fresco en las diáfisis de huesos largos (H.L.), donde aparecen sin restos de articulaciones (II.4.2). Además, en la talla media, también se contabilizan nueve esquirolas (II.4.1) y una fractura en el isquion de un coxal (II.5.2) (Fig. 6.23).

Finalmente, por lo que se refiere a los 182 restos óseos sin identificación taxo-anatómica, el estudio de la fragmentación se ha limitado a la clasificación en dos intervalos

de longitud muy reducidos, el más frecuente oscila entre los 1-2 cm (96%) y el resto no supera los 3 cm.

	T. pequeña	T. media	T. grande
<b>Cr</b>			
II.4.2			1
<b>Ct</b>			
II.4.2		10	1
<b>Cx</b>			
II.5.2		1	
<b>H.L.</b>			
II.4.1		9	
II.4.2	3	114	1
<b>total fresco</b>	<b>3</b>	<b>134</b>	<b>3</b>
<b>%fresco</b>	<b>15,8</b>	<b>11,2</b>	<b>17,6</b>

Fig. 6.23 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de taxones indeterminados de talla pequeña, media y grande. Nivel XIV.

## 6.1.4 Modificaciones antrópicas

Las alteraciones de la superficie ósea atribuidas a agente antrópico afectan el 26% (NISP 393) de los restos identificables, entre los cuales destacan los indeterminados y el ciervo (Fig. 6.24).

La gran mayoría de las modificaciones antrópicas se ha originado por termoalteración (77,6%), un proceso destructivo que junto con la fragmentación afecta la integridad de los restos óseos y, por consiguiente, dificulta la identificación taxonómica. Por otra parte, también se han observado modificaciones antrópicas menos agresivas como las marcas producidas a través de útiles líticos (20%) o por percusión (2,3%).

### 6.1.4.1 Muestras de percusión

Se han contabilizado un total de nueve huesos con muescas de percusión asociadas a agente antrópico (Fig. 6.25). La mayoría de ellas se ubica en el borde de fractura y presenta forma semicircular, resultado del negativo de las lascas corticales caídas tras el impacto de un útil sobre el periostio (cfr. morfotipo de fractura II.4.1 en indeterminados, Fig. 6.23).

Por lo que se refiere a los taxones determinados, en el ciervo las muescas semicirculares se hallan en la diáfisis del radio, en dos metacarpos y en un metatarso, mientras que en la cabra la única muesca registrada se ubica en la diáfisis de una falange segunda. Asimismo, también se han observado cuatro muescas en la talla media. Dos de ellas presentan forma semicircular

MODIFICACIONES DE AGENTE ANTRÓPICO (CENDRES XIV)

Origen	Tipo de marca	<i>Cervus</i>	<i>Capra</i>	<i>Equus</i>	<i>Lynx</i>	<i>Vulpes</i>	Indet.	total	% total
FRACTURA INTENCIONAL	Muestras de percusión	4	1				4	9	2,3
	Lascas corticales						9		
	Incisión/Raspado	3					2	5	1,3
MARCAS DE CORTE	Incisión	23	5	3	1	1	29	62	15,8
	Raspado	5	1				4	10	2,5
	Tajo	2						2	0,5
FUEGO	Termoalteración	20	3	3			279	305	77,6
<b>TOTAL</b>		<b>57</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>327</b>	<b>393</b>	
% TOTAL		14,5	2,5	1,5	0,3	0,3	83,2	100,0	

Fig. 6.24 Modificaciones antrópicas según origen y tipo de marca sobre restos identificables e indeterminados. Nivel XIV.

y se localizan en una costilla y en una diáfisis de un hueso largo indeterminado. Las dos muescas restantes se caracterizan por tener forma triangular e irregular, ubicándose respectivamente en un fragmento de cuerpo escapular y en un fragmento diafisario indeterminado.

En cuanto a las dimensiones, las muescas presentan un tamaño variable. Muy a menudo pueden el diámetro es reducido, entre 3 y 6 mm, pero también se han observado algunas muescas que superan los 10 mm. Sin embargo, la escasa muestra disponible no permite relacionar la diferencia de dimensiones con los elementos anatómicos.

	<i>Cervus</i>	<i>Capra</i>	Talla media	Total
<b>Es</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
Tr			1	1
<b>Ct</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
Sem			1	1
<b>R</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
Sem	1			1
<b>Mc</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
Sem	2			2
<b>Mt</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
Sem	1			1
<b>Fa2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Sem		1		1
<b>Lt1</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
lr			1	1
Sem			1	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>9</b>

Fig. 6.25 Muecas de percusión sobre restos identificables. Se tiene en cuenta la localización y la morfología. Nivel XIV.

#### 6.1.4.2 Marcas de corte

Las 79 marcas de corte registradas representan el grupo de modificaciones antropicas más numeroso y variado. Este se compone principalmente de incisiones (78,5%), a las que se suman una minoría de raspados (12,7%), una combinación entre los dos (6,3%) y dos tajos (2,5%) (Fig. 6.26).

Todos los taxones identificados aparecen afectados por algún tipo de corte, aunque se evidencia claramente una mayor frecuencia en el ciervo en comparación tanto con los carnívoros como con los otros ungulados. Asimismo, entre los taxones clasificados por peso, la talla media supera con creces la talla pequeña, mientras que entre los restos de talla grande no se registran modificaciones.

En cuanto a la localización, la gran mayoría de las marcas líticas se halla en elementos del esqueleto apendicular, principalmente en los huesos largos. Entre ellos destaca la tibia, un elemento que presenta incisiones en casi todos los taxones y que en el ciervo resulta afectado por los cuatro tipos de marcas líticas. Por otro lado, las evidencias del procesado carnicero se han observado también en huesos de tamaño más reducido y en algunos elementos del esqueleto axial, sobre todo en hemimandíbulas y costillas. En el ciervo, por ejemplo, se registran incisiones tanto en carpos y tarsales, como en la cara labial de un canino. De la misma manera, entre los restos de équidos se han identificado incisiones en una vértebra torácica y en la cara labial del P3/ de *E. hydruntinus*.

	<b>Incisión</b>	<b>Raspado</b>	<b>Inc/Ras</b>	<b>Tajo</b>	<b>Total</b>
<b><i>Cervus</i></b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>33</b>
Hem	1	1		1	3
Cs	1				1
H	1				1
U	4				4
R/U	2				2
Mc	1				1
Cp	2				2
F	1				1
T	5	4	1	1	11
Mt			1		1
Ta	1				1
Mtp	3		1		4
Fa1	1				1
<b><i>Capra</i></b>	<b>5</b>	<b>1</b>			<b>6</b>
Ct	1	1			2
H	1				1
Cx	1				1
T	2				2
<b><i>Equus</i></b>	<b>3</b>				<b>3</b>
P3/	1				1
Vt	1				1
T	1				1
<b><i>Lynx</i></b>	<b>1</b>				<b>1</b>
H	1				1
<b><i>Vulpes</i></b>	<b>1</b>				<b>1</b>
T	1				1
<b>T. pequeño:</b>	<b>3</b>				<b>3</b>
Hem	1				1
Lt3	2				2
<b>T. media</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>29</b>
Lt1	15	2	2		19
V	1				1
Ct	5	2			7
Pl	2				2
<b>Indet.</b>	<b>3</b>				<b>3</b>
H	2				2
Es	1				1
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>79</b>

Fig. 6.26 Marcas de corte según tipología por elemento anatómico sobre restos de taxones identificables e indeterminados. Nivel XIV.

*Cervus elaphus*

El ciervo es el taxón con el mayor número de marcas líticas del conjunto faunístico. Se ha contabilizado un total de 33 modificaciones, de las cuales algo más de la mitad se ha clasificado como incisiones (54,5%) y el resto se ha repartido entre raspados (12,1%), un tipo mixto de incisiones/raspados (9%) y dos tajos (6%) (Fig. 6.27).

Al tener en cuenta la localización de las marcas, se ha calculado que los restos con modificaciones ascienden a 22, puesto que algunos huesos (por ej. ulna, tibia y metapodios) presentan más de una marca de corte. Por esta razón, con el fin de analizar la frecuencia se ha dividido el número de cada tipo de marca por el NISP de cada elemento.

	NISP	MARCAS				NISP con marcas				%NISP con marcas				
		Inc.	Rasp.	Inc./Rasp	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc./Rasp	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc./Rasp	Tajo	
<i>Cervus</i>	Hem	5	1	1		1	1			20,0	20,0		20,0	
	Das	2	1			1				50,0				
	H	3	1			1				33,3				
	U	4	4			3				75,0				
	R/U	1	2			1				100,0				
	Mc	3	1			1				33,3				
	Cp	2	2			1				50,0				
	F	5	1			1				20,0				
	T	8	5	4	1	1	4	3	1	1	50,0	37,5	12,5	12,5
	Mt	8			1				1				12,5	
	Ta	2	1				1				50,0			
	Mtp	12	3		1		2		1		16,7		8,3	
	Fa1	13	1				1				7,7			
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>26,5</b>	<b>5,9</b>	<b>4,4</b>	<b>2,9</b>
<i>Capra</i>	Ct	2	1	1		1	1			50,0	50,0			
	H	2	1			1				50,0				
	Cx	2	1			1				50,0				
	T	2	2			2				100,0				
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>			<b>5</b>	<b>1</b>		<b>62,5</b>	<b>12,5</b>			
<i>Equus</i>	P3/	1	1			1				100,0				
	Vt	1	1			1				100,0				
	T	2	1			1				50,0				
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			<b>3</b>				<b>75,0</b>				

Fig. 6.27 Marcas líticas sobre restos de ciervo, cabra y équido según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIV.

Por lo que se refiere a las incisiones, se ha evidenciado una mayor frecuencia en los zeugopodios, sobre todo el anterior (ulna 75% y radio/ulna 100%). Asimismo, entre los elementos que alcanzan el 50% del NISP con marcas se incluyen restos de dentición superior, carpos, tibia y tarsales. Por el contrario, el porcentaje más bajo se registra en las primeras falanges (7,7%), mientras que los elementos axiales no aparecen representados.

Si se aplica el mismo cálculo al resto de marcas de corte, destacan la hemimandíbula y la tibia. En el cráneo se ha registrado un raspado y un tajo (20%); en cambio, en la tibia se han observado tres raspados (37,5%), una incisión/raspado y un tajo (12,5%). Por último, en la columna de incisiones/raspados también aparecen representados metatarsos y metapodios, respectivamente por el 12,5% y el 8,3%.

Por otro lado, es posible distinguir las marcas líticas no solamente por su tipología y ubicación, sino también por la morfología, la dirección y la intensidad. En este sentido, las incisiones en el ciervo presentan principalmente morfología corta (82,6%) y más raramente se han clasificado como largas (17,4%) (Fig. 6.28). La dirección de las incisiones cortas es variable, aunque son más comunes las transversales (36,8%), las transversales/oblicuas (26,3%) y las longitudinales/oblicuas (26,3%); en cambio, las incisiones largas se reparten igualmente entre longitudinal/oblicuas y oblicuas. En línea general las marcas aparecen producidas con intensidad media (60,9%), aunque en algunos huesos largos y en las falanges primeras se han observado más leves (39,1%).

Por lo que se refiere a los cinco raspados, se ha podido diferenciar tres tipos de morfología: cuadrangular, alargada e irregular (Fig. 6.29). Estos se encuentran situados mayormente en dirección longitudinal/oblicua y con intensidad leve o media. Asimismo, entre las incisiones/raspados se registran dos cortas en dirección oblicua y transversal/oblicua y una larga en sentido longitudinal/oblicuo.

Por último, los dos tajos sólo se registran con morfología corta y profunda. Uno de ellos se encuentra en dirección transversal en el cuerpo de una hemimandíbula, mientras que el otro ocupa la cara plantar de una tibia en dirección transversal/oblicua.

### *Capra pyrenaica*

Las marcas de corte registradas en la cabra se componen de cinco incisiones y un raspado (Fig. 6.30).

Las incisiones con morfología corta representan la mayoría y se hallan en sentido transversal o transversal/oblicuo, mientras que el único caso de incisión larga se encuentra en la zona distal de una diáfisis plantar de húmero. Por su parte, el raspado se ubica en una costilla, presenta morfología corta y sentido longitudinal/oblicuo.

En cuanto a la intensidad, las marcas suelen ser leves, menos el caso de una incisión corta en la costilla que presenta un trato más marcado.



I	Corta						Larga			TOTAL
	Lg	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Tot. C.	Lg/Ob	Ob	Tot. L.	
<b>Hem</b>							1	1		<b>1</b>
<b>Media</b>							1	1		<b>1</b>
2dtl							1	1		1
<b>Das</b>				1		1				<b>1</b>
<b>Media</b>				1		1				<b>1</b>
2px				1		1				1
<b>H.L.</b>	4	1	5	4	14	2	1	3		<b>17</b>
<b>Leve</b>	3	1	2		6	1	1	2		<b>8</b>
2px			1	1	2					2
2pxp	1				1					1
2pxdm						1		1		1
2pxl				1	1		1	1		2
2pxm	1				1					1
2dtdm	1				1					1
<b>Media</b>	1		3	4	8	1		1		<b>9</b>
1p	1				1					1
2px				1	1					1
2pxd					2	2				2
2d					1	1				1
2p					1	1				1
2m				1	1	1				1
2dtm							1	1		1
2dtp				1	1	1				1
<b>Cp</b>	1				1	2				<b>2</b>
<b>Media</b>	1				1	2				<b>2</b>
2p	1				1	2				2
<b>Ta</b>				1	1	1				<b>1</b>
<b>Media</b>				1	1	1				<b>1</b>
2				1	1	1				1
<b>Fa1</b>	1				1	1				<b>1</b>
<b>Leve</b>	1				1	1				<b>1</b>
2dtp	1				1	1				1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>23</b>

Fig. 6.28 Incisiones sobre restos de ciervo clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

R	Cuadrangular		Irregular	Larga		TOTAL
	Lg/Ob	Tr/Ob	Lg/Ob	Lg	Ob	
<b>T</b>			1	1	1	4
<b>Leve</b>				1	1	2
2dtd				1		1
2dtdm					1	1
<b>Media</b>		1	1			2
2m			1			1
2pm		1				1
<b>Hem</b>	1					1
<b>Leve</b>	1					1
2dtm	1					1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fig. 6.29 Raspados sobre restos de ciervo clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

I	Corta		Larga	TOTAL
	Tr	Tr/Ob	Lg	
<b>Ct</b>		1		1
<b>Media</b>		1		1
2		1		1
<b>H</b>			1	1
<b>Leve</b>			1	1
2dtp			1	1
<b>Cx</b>		1		1
<b>Leve</b>		1		1
2pm		1		1
<b>T</b>	2			2
<b>Leve</b>	2			2
1d	1			1
2pm	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

R	Corto
	Lg/Ob
<b>Ct</b>	1
<b>Leve</b>	1
2	1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>

Fig. 6.30 Incisiones y raspado sobre restos de cabra clasificados por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

## Équidos

Se han contabilizado tan sólo tres incisiones en los restos de équidos (Fig. 6.31). Una de ellas se halla en la cara labial de un P3/ de *E. hydruntinus*. Se trata de una incisión corta producida con intensidad media y en sentido transversal, características que sugieren su origen durante el proceso carnívoros de la presa más que para la producción de ornamentos.

Las otras dos incisiones se encuentran en la apófisis de una vértebra torácica y en la cara dorsal de la parte distal de una tibia. La incisión registrada en el resto axial presenta morfología larga, intensidad media y está orientada en dirección transversal. En cambio, la incisión en la tibia presenta morfología corta, intensidad más leve y se encuentra en dirección transversal respecto a la diáfisis.

## Carnívoros y talla pequeña

En los carnívoros y en la talla pequeña se ha podido registrar un total de cinco marcas líticas (Fig. 6.32). En cuanto a los primeros, se han observado unas incisiones cortas y transversales sobre el cóndilo lateral de un húmero de lince y una incisión larga en dirección longitudinal en la diáfisis de una tibia de zorro.

Por lo que se refiere a las incisiones en los restos de talla pequeña, dos se encuentran en restos de huesos largos y una en la cara lingual de una hemimandíbula. Entre las primeras destacan por la alta intensidad, un grupo de incisiones profundas y superpuestas, con morfología irregular.

## Talla media

Entre los restos de talla media se ha podido contabilizar 23 incisiones, dos incisiones/raspados y cuatro raspados. Las incisiones presentan morfología corta (69,6%) o larga (30,4%) y se encuentran principalmente en dirección oblicua y transversal con respecto al eje de los restos óseos, los cuales en la mayoría de los casos proceden de las diáfisis de huesos largos y costillas. La intensidad de estas marcas se registra entre leve y media, a excepción de unas incisiones más marcadas en un resto de hueso plano (Fig. 6.33).

En cuanto al resto de marcas de corte, se han registrado dos incisiones/raspados y cuatro raspados con características parecidas entre ellos. Las marcas con morfología corta se hallan en dirección oblicua, mientras que las largas e irregulares están en sentido longitudinal/oblicuo o longitudinal.

### 6.1.4.3 Termoalteraciones

Las termoalteraciones afectan el 19% de la muestra estudiada, concentrándose principalmente en huesos de taxones indeterminados (16%) (Fig. 6.34). La identificación taxonómica de los restos quemados se ha podido realizar en pocos huesos de ungulados (2%), entre los cuales predomina el ciervo, mientras que en los carnívoros no se han observado termoalteraciones. En cuanto a las coloraciones, predominan las negra y negra-gris (grupo N2), seguidas por las marrón y marrón-negra (grupo N1), mientras que los huesos calcinados (grupo N3) representan la minoría.

I	Corta	Larga	TOTAL
	Tr	Tr	
<b>P3/</b>	1		1
<b>Media</b>	1		1
labial	1		1
<b>Vt</b>		1	1
<b>Media</b>		1	1
Apófisi		1	1
<b>T</b>	1		1
<b>Leve</b>	1		1
2dtd	1		1
<b>TOTAL</b>	2	1	3

Fig. 6.31 Incisiones sobre restos de équidos clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

I	<i>Lynx</i>	<i>Vulpes</i>	Talla pequeña			TOTAL
	Corta	Larga	Corta		Irregular	
	Tr	Ob	Lg/Ob	Tr		
<b>Hem</b>			1			1
<b>Leve</b>			1			1
2m			1			1
<b>H</b>	1					1
<b>Media</b>	1					1
2dt	1					1
<b>T</b>		1				1
<b>Leve</b>		1				1
2pxl		1				1
<b>Lt3</b>				1	1	2
<b>Fuerte</b>					1	1
In					1	1
<b>Media</b>				1		1
In				1		1
<b>TOTAL</b>	1	1	1	1	1	5

Fig. 6.32 Incisiones sobre restos de carnívoros y de talla pequeña clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

I	Corta				Total C.	Larga			Total L.	TOTAL
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob		Lg	Lg/Ob	Ob		
<b>Ct</b>		2	2	1	5					5
<b>Leve</b>		1	2		3					3
2d		1			1					1
2px			2		2					2
<b>Media</b>		1		1	2					2
2		1		1	2					2
<b>V</b>			1		1					1
<b>Media</b>			1		1					1
In			1		1					1
<b>Lt1</b>	1	5	3		9	1	2	3	6	15
<b>Leve</b>		3	2		5	1	2	1	4	9
2			2		2					2
In		3			3	1	2	1	4	7
<b>Media</b>	1	2	1		4			2	2	6
In	1	2	1		4			2	2	6
<b>PI</b>				1	1			1	1	2
<b>Fuerte</b>				1	1					1
2px				1	1					1
<b>Leve</b>								1	1	1
2px								1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>23</b>

	Incisión/Raspado		Raspado				TOTAL
	Corto	Largo	Corto	Irregular	Largo		
	Ob	Lg/Ob	Ob	Lg/Ob	Lg	Lg/Ob	
<b>Ct</b>				1	1		2
<b>Leve</b>				1			1
2				1			1
<b>Media</b>					1		1
2l					1		1
<b>Lt1</b>	1	1	1		1		4
<b>Leve</b>			1		1		2
In			1		1		2
<b>Media</b>	1	1					2
2		1					1
In	1						1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Fig. 6.33 Marcas de corte (incisiones, incisión/raspado y raspado) sobre restos de talla media clasificadas por elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIV.

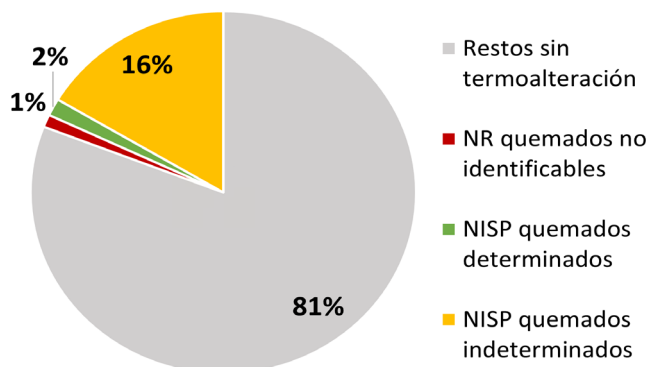


Fig. 6.34 Proporción de restos con y sin termoalteración. Nivel XIV.

### *Cervus elaphus*

Las marcas producidas por el fuego afectan el 20% de los huesos de ciervo. Entre ellas, las coloraciones más frecuentes abarcan la gama de colores entre marrón y negro/gris, lo cual indica una termoalteración de intensidad de media a fuerte. Por otra parte, el único resto completamente calcinado es una tercera falange (Fig. 6.35). La tasa de termoalteración es principalmente uniforme (60%), aunque también se han observado restos de zeugopodio y autopodio con marcas de fuego parciales (20%) y puntuales (20%) tanto en la cortical como en la pared interior de los huesos.

Al tener en cuenta la localización, se ha notado una mayor concentración de termoalteraciones en las extremidades, sobre todo en el autopodio. Si consideramos el NISP% de cada elemento, el metacarpo evidencia el porcentaje más elevado de restos quemados (66,7%), seguido por los tarsales, las terceras falanges y los sesamoideos

(50%). Asimismo, los elementos del zeugopodio también aparecen algo afectados (radio 20%; ulna 25%; tibia 12,5%), mientras que en el estilopodio sólo se registra una marca de fuego moderada en el fémur (20%). Por último, entre los restos craneales contamos con una hemimandíbula (20%) de color marrón uniforme.

### Otros ungulados

Se han registrado tres restos quemados de cabra y tres de équidos. En el primer caso se trata de dos cuerpos de vértebra torácica y de un resto de radio con coloración marrón y negra respectivamente (Fig. 6.35).

En cuanto a los équidos, la intensidad de la termoalteración es entre fuerte y moderada. Los restos afectados se componen de una costilla con coloración puntual negra, una vértebra torácica de color marrón-negra uniforme y un sesamoideo parcialmente negro (Fig. 6.35).

	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración		
				N1	N2	N3
<b>C</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>20,0</b>	<b>1</b>		
Hem	5	1	20,0	1		
<b>Ma</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>33,3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	
R	5	1	20,0		1	
U	4	1	25,0	1		
Mc	3	2	66,7	2		
<b>Mp</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>21,7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	
F	5	1	20,0	1		
<b>Cervus</b>						
T	8	1	12,5		1	
Mt	8	2	25,0		2	
Ta	2	1	50,0		1	
<b>E</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>28,6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Mtp	12	4	33,3	2	2	
Fa1	13	1	7,7	1		
Fa3	8	4	50,0	1	2	1
Se	2	1	50,0		1	
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>20</b>	<b>26,7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>A</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>100,0</b>	<b>2</b>		
Vt	2	2	100,0	2		
<b>Capra</b>						
Ma	2	1	50,0		1	
R	2	1	50,0		1	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>75,0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>A</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>50,0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Ct	1	1	100,0		1	
Vt	3	1	33,3	1		
<b>Equus</b>						
E	1	1	100,0		1	
Se	1	1	100,0		1	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>60,0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Fig. 6.35 Termoalteraciones sobre restos de *Cervus*, *Capra* y *Equus* según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Nivel XIV.



## Indeterminados y no identificables

Se ha calculado que el 18,2% de los restos de taxones indeterminados presenta marcas de fuego. Los elementos más afectados son los restos de huesos largos y las partes esponjosas, aunque también se incluyen fragmentos de elementos craneales y axiales (Fig. 6.36).

La exposición de los restos óseos al calor producido por el fuego es elevada, ya que la mayoría de las coloraciones registradas se vinculan a un proceso de fuerte intensidad

(67,4%) y más esporádicamente aparecen moderadas (18,6%) o extremas (14%). Además, las marcas de fuego presentan coloración principalmente uniforme (88,8%), mientras que las quemaduras puntuales y parciales aparecen de forma más ocasional (5,5%).

Finalmente, las termoalteraciones en los restos no identificables son muy escasas y presentan coloración negra (6,6%) o blanca (3,8%).

	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración		
				N1	N2	N3
<b>C</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>13,8</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
Cr	20	1	5,0	1		
Hem	1	1	100,0	1		
Da	8	2	25,0			2
<b>A</b>	<b>103</b>	<b>9</b>	<b>8,7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Ct	58	4	6,9	2	2	
V	45	5	11,1	3	2	
<b>Ma</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>33,3</b>		<b>1</b>	
H	3	1	33,3		1	
<b>In</b>	<b>1.381</b>	<b>263</b>	<b>19,0</b>	<b>45</b>	<b>181</b>	<b>37</b>
Art	26	2	7,7			2
E	349	69	19,8	12	45	12
Lt1	512	144	28,1	30	91	
Lt2	8	8	100,0	1	7	
Lt3	4	1	25,0	1		
Pl	114	17	14,9	1	16	
Esq	368	24	6,5		24	23
<b>Total</b>	<b>1.516</b>	<b>279</b>	<b>18,4</b>	<b>52</b>	<b>188</b>	<b>39</b>

Fig. 6.36 Termoalteraciones sobre restos de indeterminados según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Nivel XIV.

## 6.1.5 Modificaciones causadas por otros agentes

### 6.1.5.1 Marcas de carnívoros y de agente indeterminado

Se han registrado ocho alteraciones de la superficie ósea que no se relacionan con la actividad antrópica (Fig. 6.37). Todas ellas presentan características insuficientes para poder identificar el agente, menos en el caso de una punción en un hueso plano

de talla media, que por su forma circular se ha podido vincular a la mordedura de un carnívoro.

En cuanto al resto de marcas, tres de ellas afectan huesos de ciervo y el resto se reparte entre la talla media y pequeña. Las primeras consisten por un lado en una punción de origen indeterminado y un borde crenulado producido por flexión en dos diáfisis de metapodios y, por el otro, en un arrastre dental sobre una primera falange. Asimismo, en los huesos largos de talla media y pequeña también se han registrado estos tipos de marcas, además de una muesca de origen indeterminado.

	CARNÍVORO	INDETERMINADO				TOTAL
	Punción	Punción	Borde crenulado	Arrastre	Muesca	
<b><i>Cervus</i></b>						
Mc		1				1
Mtp			1			1
Fa1				1		1
<b>T. media</b>						
Cx			1			1
Lt1				1	1	2
Pl	1					1
<b>T. pequeña</b>						
Lt3				1		1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Fig. 6.37 Marcas de carnívoros y de agente indeterminado sobre restos de *Cervus*, talla media y talla pequeña según NISP de cada elemento. Nivel XIV.

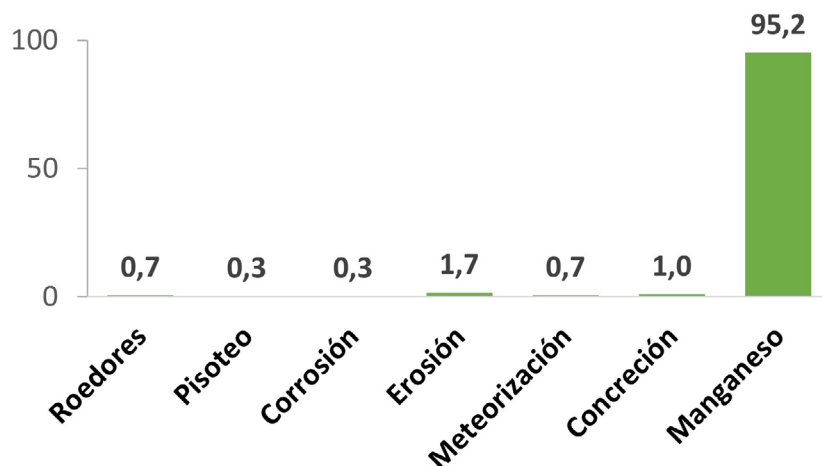


Fig. 6.38 Porcentaje de modificaciones diagenéticas en relación al total de restos identificables. Nivel XIV.

### 6.1.5.2 Modificaciones diagenéticas

El 19,3% (NISP 293) del conjunto óseo ha registrado alteraciones químicas y/o físicas de origen postdeposicional (Fig. 6.38). Afortunadamente, el estudio del material faunístico no se ha visto afectado, ya que la casi totalidad de las modificaciones consiste en manchas de manganeso en la cortical de los huesos (95,2%), de intensidad entre leve y moderada. En cuanto al resto de alteraciones de carácter más agresivo (por ej. pisoteo, corrosión y erosión), su baja representación (<2%) no ha tenido repercusiones en el análisis tafonómico del conjunto.

## 6.2 Cendres. Solutrense evolucionado (nivel XIII)

### 6.2.1 Cuantificación y composición taxonómica

En el nivel XIII se han analizado un total de 20.335 restos óseos. La gran mayoría de ellos pertenece al orden de los lagomorfos (NR 16.937), llegando a cubrir un porcentaje de representación del 83%. El resto del conjunto óseo se compone de huesos de meso y macromamíferos (NR 1.814; 9%) y de restos no identificables (NR 1.584; 8%) (Fig. 6.39).

Entre los huesos identificables de meso y macromamíferos se ha podido clasificar tanto anatómica como taxonómicamente el 26% (NISP 471). Del resto tan sólo se ha podido identificar el elemento anatómico y se ha agrupado según la talla del animal (NR 1.343) (Fig. 6.39).

El conjunto de taxones identificados comprende 5 ungulados (86,6%) y 5 carnívoros (13,4%). La especie mejor representada es el ciervo (*Cervus elaphus*) con 163 huesos (34,6%), seguido por la cabra montés (*Capra pyrenaica*) con 118 restos (25%). Los équidos cuentan con un total de

89 restos (18,9%), 26 de los cuales presentan dimensiones relativamente reducidas para ser de caballo y podrían pertenecer a *E. hydruntinus* (se trata principalmente de falanges, dientes y tarsos). Por otro lado, consideramos el criterio del tamaño insuficiente para ser diagnóstico de la especie, con lo cual valoramos los restos de équidos en conjunto como *Equus* sp. Completan el grupo de ungulados tres restos que podría ser vinculados al uro (cf. *Bos primigenius*), uno de jabalí (*Sus scrofa*) y 34 elementos de los cuales no se ha podido identificar más que el orden de Artiodactyla (Fig. 6.40).

	NISP	%NISP	%NISP	NME	NMI		TOTAL
					J	A	
<b>IDENTIFICABLES</b>	<b>1.814</b>	<b>8,92</b>					
<b>Determinados</b>	<b>471</b>	<b>2,32</b>					
<b>Ungulados</b>	408	2,01	86,62	259	3	9	12
cf. <i>Bos primigenius</i>	3	0,01	0,64	3		1	1
<i>Cervus elaphus</i>	163	0,80	34,61	100	1	3	4
<i>Capra pyrenaica</i>	118	0,58	25,05	77	1	2	3
<i>Sus scrofa</i>	1	0,00	0,21	1		1	1
<i>Equus</i> sp.	89	0,44	18,90	82	1	2	3
Artiodactyla	34	0,17	7,22				
<b>Carnívoros</b>	63	0,31	13,40	51	2	5	7
<i>Lynx</i> sp.	37	0,18	7,86	34	1	1	2
<i>Felis silvestris</i>	9	0,04	1,91	9	1	1	2
<i>Panthera pardus</i>	2	0,01	0,42	2		1	1
<i>Vulpes</i> sp.	3	0,01	0,64	3		1	1
Phocidae	3	0,01	0,64	3		1	1
Carnivora	9	0,04	1,91				
<b>Indeterminados</b>	<b>1.343</b>	<b>6,60</b>					
Talla pequeña	106	0,52					
Talla media	1.198	5,89					
Talla grande	39	0,19					
<b>NO IDENTIFICABLES</b>	<b>1.584</b>	<b>7,79</b>					
<b>LAGOMORFOS</b>	<b>16937</b>	<b>83,29</b>					
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>20.335</b>						

Fig. 6.39 Cuantificación de los restos óseos identificables, no identificables y de lagomorfos en el nivel XIII según NISP, %NISP, NME y NMI por edades (J=jovenes; A= adultos).

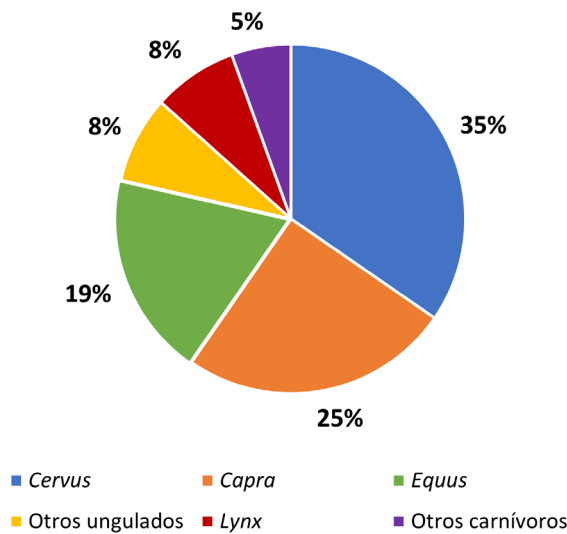


Fig. 6.40 Composición taxonómica de los meso y macromamíferos según %NISP. Nivel XIII.

En cuanto a los carnívoros, destaca el lince (*Lynx* sp.) con 37 restos, un valor que le permite alcanzar casi el 8% del complejo faunístico. Los demás taxones registran pocos elementos, quedando por debajo del 2%, aunque suficientes para constatar la presencia de gato montés (*Felis silvestris*), zorro (*Vulpes* sp.), foca (Phocidae), y leopardo (*Panthera pardus*). Por último, se incluyen en el grupo de carnívoros 9 restos de dimensiones reducidas que sólo permiten vincularse a taxones de talla pequeña.

En lo que respecta a los restos indeterminados, la talla media (5,8%) supera con creces a la talla pequeña (0,5%) y la grande (0,1%). Esta pauta parece concordar con el espectro de representación de los taxones determinados, siendo las especies de talla media las más representadas según el %NISP. Por otro lado, en el mismo grupo de talla también podrían encontrarse restos de équidos que no han llegado a la edad adulta.

Finalmente, para los restos no identificables se ha podido excluir la pertenencia

a taxones de talla muy pequeña basándose en el espesor de la cortical. Este grupo se compone en su mayoría de fragmentos de huesos largo, junto con algunas partes esponjosa y plana. Las dimensiones de los restos son muy reducidas, siendo el intervalo más frecuente de 1-2 cm y siempre por debajo de los 3 cm.

## 6.2.2 Supervivencia esquelética y perfiles de mortalidad

A través de la combinación del NME y la estimación de las edades, se ha calculado un mínimo de 19 individuos (Fig. 6.39). Aunque los elementos anatómicos disponibles no permitan definir la edad exacta de los individuos en el momento de la muerte, para los taxones mejor representados se ha conseguido distinguir entre jóvenes y adultos.

	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	Edad	
						J	A
<b>C</b>	<b>18</b>	<b>11,0</b>	<b>12</b>				
Cc	1	0,6	1	12,5			
Cr	1	0,6	1	25,0			
Mx	0	0,0	0				
Hem	6	3,7	3	37,5	2		1
Das	1	0,6	1	1,8			
Dai	2	1,2	2	2,5			1
Da	7	4,3	4	2,9			
<b>A</b>	<b>5</b>	<b>3,1</b>	<b>5</b>				
Vc	1	0,6	1	3,6			
Vt	2	1,2	2	3,8			
VI	2	1,2	2	8,3			
Vs	0	0,0	0				
Vcd	0	0,0	0				
Ct	0	0,0	0				
Et	0	0,0	0				
<b>MA</b>	<b>27</b>	<b>16,6</b>	<b>9</b>				
Es	0	0,0	0				
H	7	4,3	3	37,5	2		
R	6	3,7	2	25,0	2		2
U	9	5,5	2	25,0	1		1
R/U	0	0,0	0				
Mc	4	2,5	1	12,5			
Cp	1	0,6	1	1,8			
<b>MP</b>	<b>50</b>	<b>30,7</b>	<b>16</b>				
Cx	3	1,8	1	25,0	1		
F	8	4,9	2	25,0	1		
T	15	9,2	3	37,5	2		1
Fi	8	4,9	2	25,0	1		
Mt	16	9,8	2	25,0	1		1
Ma	0	0,0	0				
Pa	0	0,0	0				
As	1	0,6	1	12,5	1		
Ca	1	0,6	1	12,5	1		
Ta	6	3,7	6	18,8	1		
<b>E</b>	<b>63</b>	<b>38,7</b>	<b>58</b>				
Mtp	6	3,7	3	18,8	1		1
Fa1	15	9,2	15	46,9	2		1
Fa2	22	13,5	20	62,5	4	1	3
Fa3	7	4,3	7	21,9	1		
Se	9	5,5	9	9,4	1		
<b>Total</b>	<b>163</b>		<b>100</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Fig. 6.41 Restos de *Cervus elaphus* según NISP, %NISP, %Isu y NMI por edades (jóvenes y adultos). Nivel XIII.

## *Cervus elaphus*

Los restos clasificados como ciervo ascienden a 163, a través de los cuales se ha calculado un NME de 100 (Fig. 6.41). Según los valores del %NISP, los elementos anatómicos mejor representados son falanges (primeras y segundas), metatarsos y tibia. Sin embargo, al compararlos con los datos de NME, se observa una reducción drástica en los restos de zeugopodio y metapodio, sobre todos del miembro posterior. En cambio, los elementos del acropodio aumentan notablemente gracias a el NME de las falanges.

Los datos proporcionados por el %Isu (Fig. 6.42) confirman una mejor representación de las falanges segundas (62,5%) y primeras (46,9%), seguidos por mandíbula, humero y tibia (37,5%). El resto de los huesos no logra alcanzar porcentajes muy elevados y se observa una general escasez de los elementos axiales, un dato que vuelve a repetirse para otros taxones.

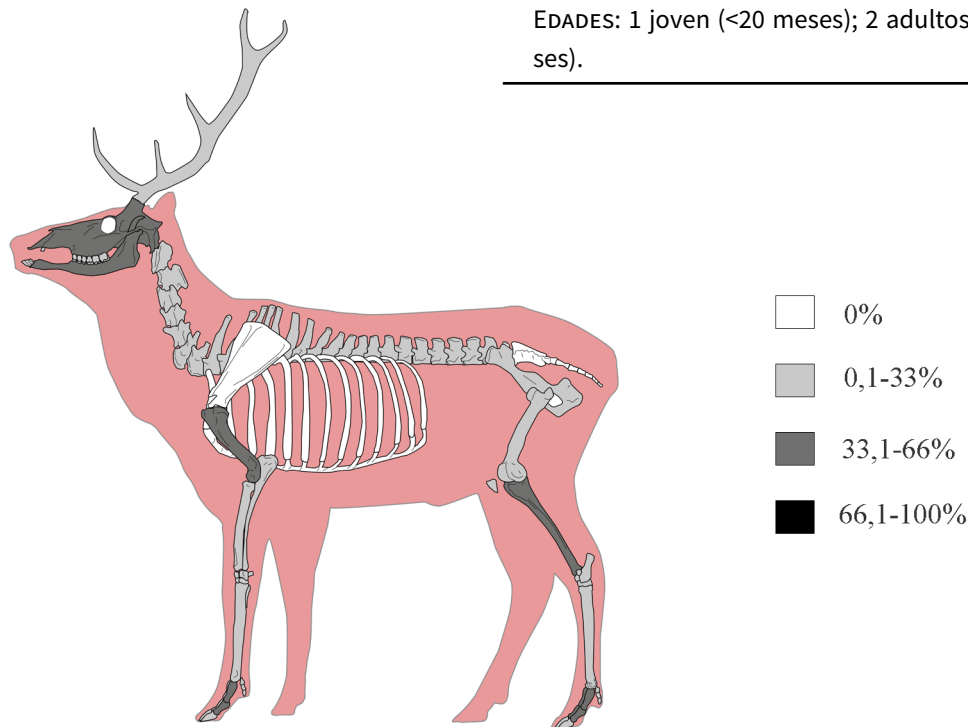


Fig. 6.42 Porcentaje de supervivencia esquelética en el ciervo según %Isu. Nivel XIII.

### Edades de muerte

NMI: 4

**DENTICIÓN:** se observa una elevada fragmentación de los restos dentales, puesto que el único elemento intacto es un canino atrofiado, cuya raíz presenta un intento de perforación. Los fragmentos de dientes más completos incluyen un molar sin desgaste y un primer incisivo definitivo, este último asociable a un individuo de más de 15 meses.

**FUSIÓN:** sólo tres huesos largos han proporcionado informaciones sobre el estadio de fusión de las epífisis, resultando los tres completamente fusionados. Se trata, en el miembro anterior de una epífisis proximal de ulna y en el miembro posterior de un metatarso distal y de una tibia proximal. Los tres elementos fusionan entre los 26 y 42 meses de edad (Purdue, 1983), indicando así la presencia de un individuo adulto. Las extremidades son los elementos que más datos aportan. En concreto, las segundas falanges (NME 20) demuestran la presencia de al menos cuatro individuos, tres de los cuales se pueden clasificar según dos grupos de edades: un individuo joven de menos de 20 meses, y dos individuos adultos de o > 32 meses.

**EDADES:** 1 joven (<20 meses); 2 adultos (>32 meses).



	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	Edad	
						J	A
<b>C</b>	<b>27</b>	<b>22,9</b>	<b>23</b>				
Cc	1	0,8	1	33,3			
Cr	1	0,8	1	33,3	1		
Mx	0	0,0	0				
Hem	6	5,1	2	33,3	1		
Hi							
Das	2	1,7	2	5,6	1		1
Dai	13	11,0	13	21,7	3	1	2
Da	4	3,4	4	4,2	1		
<b>A</b>	<b>2</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>				
Vc	0	0,0	0				
Vt	1	0,8	1	2,6	1		
VI	0	0,0	0				
Vs	0	0,0	0				
Vcd	0	0,0	0				
Ct	1	0,8	1	1,3	1		
Et	0	0,0	0				
<b>MA</b>	<b>29</b>	<b>24,6</b>	<b>15</b>				
Es	0	0,0	0				
H	4	3,4	2	33,3	2		
R	11	9,3	4	66,7	2	1	1
U	6	5,1	4	66,7	3	1	1
R/U	2	1,7	2	33,3	1		
Mc	5	4,2	2	33,3	2		
Cp	1	0,8	1	2,4	1		
<b>MP</b>	<b>36</b>	<b>30,5</b>	<b>16</b>				
Cx	3	2,5	1	33,3	1		
F	10	8,5	3	50,0	2		1
T	11	9,3	4	66,7	2	1	1
Fi	0	0,0	0				
Mt	6	5,1	2	33,3	1	1	
Ma	2	1,7	2	33,3	1		
Pa	1	0,8	1	16,7	1		
As	0	0,0	0				
Ca	0	0,0	0				
Ta	3	2,5	3	12,5	1		
<b>E</b>	<b>24</b>	<b>20,3</b>	<b>21</b>				
Mtp	3	2,5	1	8,3	1		
Fa1	7	5,9	7	29,2	1		1
Fa2	5	4,2	5	20,8	2	1	1
Fa3	1	0,8	1	4,2	1		
Se	8	6,8	8	11,1	1		
<b>Total</b>	<b>118</b>		<b>77</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fig. 6.43 Restos de *Capra pyrenaica* según NISP, %NISP, %Isu y NMI por edades (jóvenes y adultos). Nivel XIII.

## *Capra pyrenaica*

Se han identificado 118 restos de cabra, que se corresponden con un mínimo de 77 elementos (Fig. 6.43). Según el %NISP, los elementos mejor representados son los dientes aislados inferiores (Dai) (11%), seguidos por el radio y la tibia (9,3%) y el fémur (8,5%).

Asimismo, el NME refleja una distribución semejante en los elementos craneales, axiales y en las extremidades, pero detecta una importante disminución en la suma de los huesos largos, en concreto de radio, fémur y tibia.

Por otra parte, a través del %Isu (Fig. 6.44) se relevan algunas importantes diferencias. Los dientes aislados aparecen menos abundantes (21,7%), mientras que radio y tibia siguen siendo entre los huesos más representados (66,7%), a los que se suma la ulna por alcanzar el mismo valor. Al igual que el ciervo, la cabra registra los

valores más bajos en el grupo axial, además se evidencia una ausencia de astrágalo y calcáneo.

---

### Edades de muerte

NMI: 3

**DENTICIÓN:** la presencia de un tercer incisivo decidual se relaciona con un individuo joven con menos de 35 meses, mientras que cuatro tercer incisivos (dos derechos y dos izquierdos) permiten identificar dos adultos mayores de 35-46 meses. Además, un primer molar superior con desgaste muy avanzado indica un individuo adulto de al menos cinco años (Pérez Ripoll, 1988b).

**FUSIÓN:** la presencia de dos elementos sin fusionar, un radio proximal y una segunda falange, bajan la edad del individuo más joven a menos de nueve meses. Por otro lado, también se determina la presencia de un individuo de al menos tres años, gracias a varios elementos cuya fusión aparece completa tanto en el miembro anterior, un radio proximal y una ulna distal, como en el posterior, un fémur y una tibia proximales y distal.

EDADES: 1 joven (<9 meses); 1 adulto (>5 años).

---

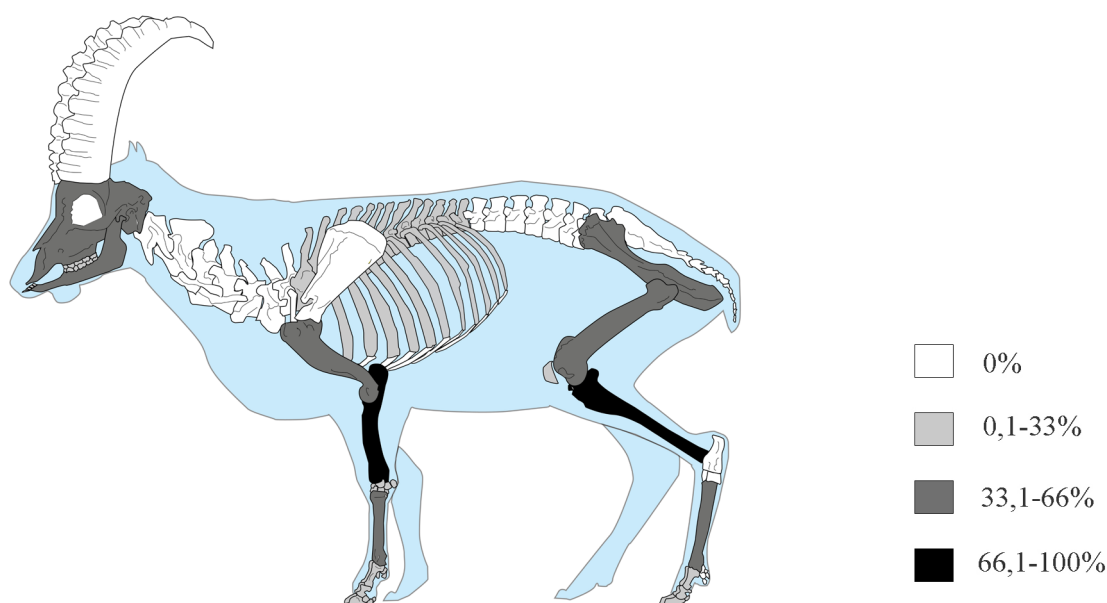


Fig. 6.44 Porcentaje de supervivencia esquelética en la cabra según %Isu. Nivel XIII.

	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	Edad	
						J	A
<b>C</b>	<b>17</b>	<b>19,1</b>	<b>17</b>				
Cr	2	2,2	2	100,0			
Mx	0	0,0					
Hem	4	4,5	4	50,0	2		
Das	2	6,7	6	3,6	1		1
Dai	3	2,2	2	1,8	1	1	
Da	6	3,4	3	5,4	1		
<b>A</b>	<b>6</b>	<b>6,7</b>	<b>6</b>				
Vc	2	2,2	2	14,3	1		
Vt	0	0,0					
VI	0	0,0					
Vs	0	0,0					
Vcd	0	0,0					
Ct	4	4,5	4	5,6	1		
Et	0	0,0					
<b>MA</b>	<b>17</b>	<b>19,1</b>	<b>11</b>				
Es	1	1,1	1	25,0	1		
H	7	7,9	2	50,0	1		1
R	2	2,2	2	50,0	1		
U	4	4,5	3	50,0	1		
Mc	1	1,1	1		1		
Cp	2	2,2	2	8,3	1		
<b>MP</b>	<b>22</b>	<b>24,7</b>	<b>21</b>				
Cx	1	1,1	1	50,0	1		
F	2	2,2	2	25,0	1		
T	1	1,1	1	25,0	1		
Fi	0	0,0					
Mt	5	2,2	1	25,0	1		
Ma	0	3,4	3				
Pa	1	0,0		25,0	1		
As	1	1,1	1				
Ca	1	1,1	1	25,0	1		
Ta	10	1,1	1	12,5	1		
<b>E</b>	<b>27</b>	<b>11,2</b>	<b>10</b>				
Mtp	2	30,3	27	8,3	1		
Fa1	9	1,1	1	37,5	2	1	1
Fa2	3	1,1	1				
Fa3	2	10,1	9	12,5	1		
Se	11	3,4	3	33,3	1		
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>2,2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fig. 6.45 Restos de *Equus* sp. según NISP, %NISP, %Isu y NMI por edades (jóvenes y adultos). Nivel XIII.

*Equus* sp.

El género *Equus* cuenta con un total de 89 huesos, de los cuales se ha calculado un mínimo de 82 elementos (Fig. 6.45). Al considerar cada hueso individualmente, destacan tanto por %NISP como por NME los sesamoideos (12,4%), tarsos (11,2%) y primeras falanges (10,1%).

Por otro lado, según el %Isu (Fig. 6.4 6) los elementos más destacados son las primeras falanges (75%) y las hemimandíbulas (66,7%), mientras que los sesamoideos no alcanzan valores muy elevados (30,6%). En cuanto al miembro anterior, húmero, radio y ulna se encuentran bien representados (50%). En cambio, en el miembro posterior los tarsos siguen siendo los huesos mejor representados (41,7%), seguidos por el coxal y fémur (33,3%).

## Edades de muerte

NMI: 3

**DENTICIÓN:** se han identificado tres incisivos derechos, uno superior (I1/) y dos inferiores (I/1 y I/3). Los tres presentan una fase de desgaste parecida, donde la forma redondeada del infundibulum parece indicar un individuo con edad entre cinco y nueve años (Levine, 1982). Además, la presencia de un germen fragmentado de un molar inferior indica la presencia de un individuo joven.

**FUSIÓN:** entre los elementos apendiculares, la articulación de un húmero proximal completada pertenece a un individuo de al menos tres años. Además, a partir de los dos diferentes estadios de fusión de las primeras falanges y las segundas falanges se ha determinado la presencia de un individuo joven (<1 año) y dos adultos.

EDADES: 1 joven (<1 año); 2 adultos (5-9 años).

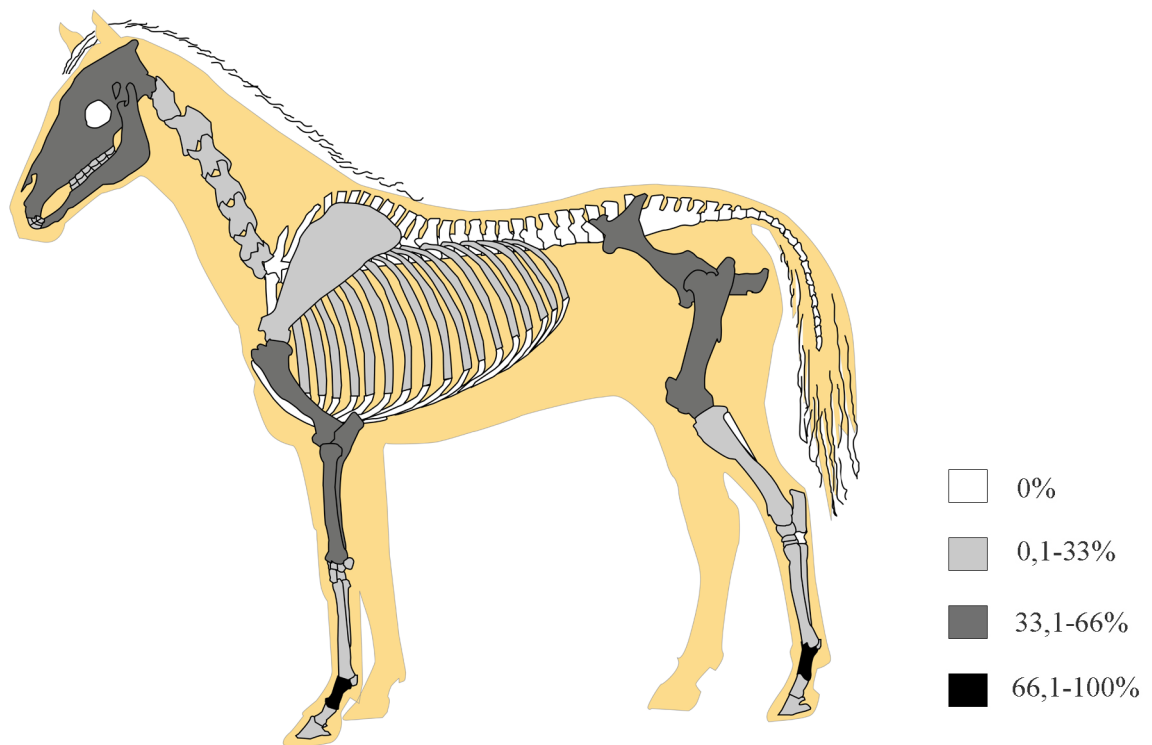


Fig. 6.46 Porcentaje de supervivencia esquelética en los équidos según %Isu. Nivel XIII.

## Otros ungulados

Los otros ungulados identificados en el conjunto aparecen representados por un número muy limitado de restos óseos (Fig. 6.47) Los elementos atribuidos al gran bóvido incluyen una mandíbula, una escápula y un calcáneo, mientras que del jabalí tan solo se ha documentado una vértebra lumbar.

Además, se han clasificado como Artiodactyla 34 restos que podrían pertenecer al ciervo o la cabra. La mayoría de ellos consisten en fragmentos de dientes (NISP 17), aunque también se han registrado varios fragmentos de elementos apendiculares. Entre estos últimos, dos falanges y un coxal se encuentran sin osificar.

	<i>Bos</i>		<i>Sus</i>		Artiodactyla	
	NISP	NME	NISP	NME	NISP	NME
<b>C</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>16</b>
Cr					3	3
Hem	1	1				
Da					15	12
Hi					1	1
<b>A</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
VI			1	1		
Vcd					1	1
<b>MA</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Es	1	1				
H					1	1
R					1	1
U					1	1
Mc					1	1
Cp					1	1
<b>MP</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Cx					1	1
F					2	2
T					1	1
Ca	1	1				
<b>E</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Fa1					1	1
Fa2					1	1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>31</b>

Fig. 6.47 Restos de otros ungulados (*Bos*, *Sus*, Artiodactyla) según NISP y NME. Nivel XIII.

	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	Edad	
						J	A
<b>C</b>	<b>6</b>	<b>16,2</b>	<b>6</b>				
Cr	1	2,7	1	50,0	1		
Mx	0	0,0	0				
Hem	1	2,7	1	25,0	1		
Das	2	5,4	2	6,3	1		1
Dai	2	5,4	2	7,1	1		1
Da	0	0,0	0				
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>2,7</b>	<b>1</b>				
Vc	1	2,7	1	7,1	1		
Vt	0	0,0	0				
VI	0	0,0	0				
Vs	0	0,0	0				
Vcd	0	0,0	0				
Ct	0	0,0	0				
Et	0	0,0	0				
<b>MA</b>	<b>9</b>	<b>24,3</b>	<b>9</b>				
Es	0	0,0	0				
H	2	5,4	2	50,0	2		1
R	2	5,4	2	50,0	2	1	
U	0	0,0	0				
Mc	3	8,1	3	15,0	2		1
Cp	2	5,4	2	7,1	1		
<b>MP</b>	<b>13</b>	<b>35,1</b>	<b>11</b>				
Cx	1	2,7	1	50,0	1	1	
F	2	5,4	1	25,0	1	1	
T	2	5,4	1	25,0	1	1	
Fi	2	5,4	2	50,0	1		1
Mt	2	5,4	2	10,0	1		1
Ma	0	0,0	0				
Pa	0	0,0	0				
As	2	5,4	2	50,0	2		
Ca	0	0,0	0				
Ta	2	5,4	2	10,0	1		
<b>E</b>	<b>8</b>	<b>21,6</b>	<b>7</b>				
Mtp	0	0,0	0				
Fa1	4	10,8	4	10,0	1		1
Fa2	3	8,1	3	7,5	1	1	
Fa3	1	2,7	1	2,5	1		
Se	0	0,0	0				
<b>Total</b>	<b>37</b>		<b>34</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fig. 6.48 Restos de *Lynx* sp. según NISP, %NISP, %Isu y NMI por edades (jóvenes y adultos). Nivel XIII.

*Lynx* sp.

Se ha identificado un total de 37 restos de lince, equivalentes a un NME de 34 (Fig. 6.48). Los grupos anatómicos están relativamente bien representados, a excepción del grupo axial, donde se ha registrado sólo un resto. Tanto el %NISP como el NME indican que los huesos más representados son las primeras y segundas falanges y los metacarpos. Por otro lado, según el perfil esquelético según el %Isu es diferente, ya que los elementos mejor representados son cráneo, húmero, radio, coxal, fíbula y astrágalo (todos 50%) (Fig. 6.49).

## Edades de muerte

NMI: 2

Dentición: se registra la presencia de al menos un individuo adulto gracias a dos primeros molares y dos cuartos premolares, superiores e inferiores.

Fusión: dos húmeros y dos astrágalos con lateralidad izquierda demuestran la presencia de al menos dos individuos en el conjunto. Además, distinguimos diferentes estadios de fusión de algunos huesos largos. Los elementos que se encuentran sin fusionar consisten en una epífisis distal de radio, un Ilión, y dos epífisis distales, una de fémur y otra de tibia. Por otro lado, los elementos que presentan articulaciones fusionadas incluyen un húmero distal, un metacarpo y una fíbula distal, y dos metatarsos completos. Por últimos, se registra una segunda falange cuya fusión es reciente.

Edades: 1 joven; 1 adulto.

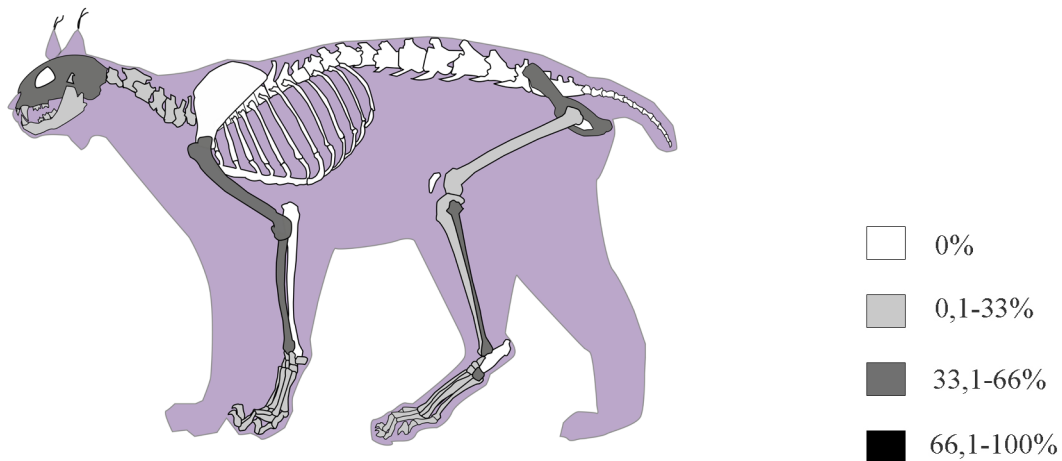


Fig. 6.49 Porcentaje de supervivencia esquelética en el lince según %Isu. Nivel XIII.



## Otros carnívoros

Los restos clasificados bajo la familia Felidae se completan con nueve huesos de gato montés y dos de leopardo (Fig. 6.50). En cuanto al primero, a pesar de la exigüidad de elementos, se han podido identificar huesos del estilopodio (húmero y fémur), zeugopodio (ulna, tibia y fíbula), y autopodio (calcáneo, primeras y segundas falanges). Además, distinguimos la presencia de dos individuos de diferentes edades. Los elementos que se encuentran sin fusionar incluyen una diáfisis distal de húmero y una epífisis distal de ulna, mientras que las articulaciones fusionadas pertenecen a una tibia, una fíbula distal, y dos primeras falanges. Por otro lado, en lo que respecta al leopardo sólo contamos con un fragmento distal de húmero y una primera falange.

En cuanto a los cánidos, tan sólo está representado el zorro, del cual se han iden-

tificado un diente inferior, un radio y una tibia. Finalmente, en lo que respecta a la foca, se han documentado un diente superior y dos primeras falanges.

## Indeterminados

Se ha podido identificar anatómicamente 1.343 restos de meso y macromamíferos (Fig. 6.51). Cerca de 90% pertenece a la talla media, el 8% a taxones de talla pequeña y el 3% a los de talla grande. Según el %NISP, dentro de las dos primeras categorías predominan los fragmentos de diáfisis del estilopodio y zeugopodio (Lt1= 47,1%; Lt3=38,7%), seguidos con diferencia por los elementos axiales (<10%). En cambio, entre los restos de talla grande se observa un mayor porcentaje de restos de costillas (38,5%) que de huesos largos indeterminados (Lt2= 23,1%).

	<i>Felis</i>	<i>Panthera</i>	<i>Phoca</i>	<i>Vulpes</i>
	NME	NME	NME	NME
<b>C</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Dai				1
Das			1	
<b>MA</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
H	1	1		
R				1
U	1			
<b>MP</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
F	1			
T	1			1
Fi	1			
Ca	1			
<b>E</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
Fa1	2	1	2	
Fa2	1			
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Fig. 6.50 Restos de otros carnívoros (*Felis*, *Panthera*, *Phoca*, *Vulpes*) según NME. Nivel XIII.

	T. PEQUEÑA		T. MEDIA		T. GRANDE	
	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP
<b>C</b>	<b>18</b>	<b>17,0</b>	<b>61</b>	<b>5,1</b>	<b>4</b>	<b>10,3</b>
Cr	17	16,0	46	3,8	2	5,1
Mx			1	0,1		
Hem	1	0,9	1	0,1		
Da			13	1,1	2	5,1
<b>A</b>	<b>22</b>	<b>20,8</b>	<b>276</b>	<b>23,0</b>	<b>21</b>	<b>53,8</b>
Vc			7	0,6	1	2,6
Vt	3	2,8	19	1,6	2	5,1
VI	5	4,7	3	0,3		
Vs					1	2,6
Vcd			2	0,2		
V	4	3,8	115	9,6	2	5,1
Ct	10	9,4	116	9,7	15	38,5
Cte			10	0,8		
Et			4	0,3		
<b>MA</b>	<b>1</b>	<b>0,9</b>	<b>5</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>
H			3	0,3		
R			1	0,1		
U	1	0,9				
Mc			1	0,1		
<b>MP</b>	<b>4</b>	<b>3,8</b>	<b>5</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>
Cx	1	0,9	2	0,2		
T	3	2,8	3	0,3		
<b>E</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>
Fa2			1	0,1		
Se			1	0,1		
<b>IN</b>	<b>61</b>	<b>57,5</b>	<b>849</b>	<b>70,9</b>	<b>14</b>	<b>35,9</b>
Art	10	9,4	37	3,1		
Com			6	0,5	1	2,6
E	2	1,9	147	12,3	1	2,6
Lt1	6	5,7	564	47,1	2	5,1
Lt2					9	23,1
Lt3	41	38,7				
Pl	2	1,9	95	7,9	1	2,6
<b>Total</b>	<b>106</b>		<b>1198</b>		<b>39</b>	

Fig. 6.51 Restos de taxones indeterminados de talla pequeña, media y grande según NISP y %NISP. Nivel XIII.

### 6.2.3 Fragmentación y morfotipos de fractura

El conjunto óseo se encuentra altamente fragmentado, pues tan sólo el 4% consiste en elementos completos (NISP 72). Por su parte, los elementos fragmentados (NISP 1.742) presentan en su gran mayoría fracturas antiguas (89%) (Fig. 6.52).

Al excluir de los cálculos los fragmentos de huesos con fractura reciente (7%), se ha observado que los restos se encuentran principalmente en valores entre 2 y 3 cm de longitud (44%) o inferiores a estos (26,7%).

En cuanto a la circunferencia, apenas un 16% de los huesos presentan un cilindro completo, mientras que los fragmentos con menos de un cuarto representan la mayoría (44%), seguidos por los que llegan a cubrir la mitad (30%) (Fig. 6.53).

#### *Cervus elaphus*

El NISP del ciervo se reduce a 156 elementos al excluir de los cálculos siete fragmentos con fractura reciente. Los restos de este taxón se encuentran altamente fragmentados (88,5%), dado que sólo 18 elementos se han registrado como completos. Estos últimos consisten en elementos de pequeño tamaño (dientes aislados, falanges residuales) y compactos (carpos, tarsos y sesamoideos) del esqueleto, a los que también se les suman dos epífisis sin fusionar de segundas falanges (Fig. 6.54).

El análisis de las fracturas antiguas evidencia que algo más de la mitad de los huesos se han fracturado en fresco (52%) y que solamente el 4% de las fracturas aparecen producidas en seco. Por otro lado, el grupo de fracturas de origen indeterminado registra un porcentaje bastante elevado (43%), encontrándose principalmente en fragmentos de dientes aislados, así como en partes reducidas de diáfisis en proximidad de las epífisis (Fig. 6.55).

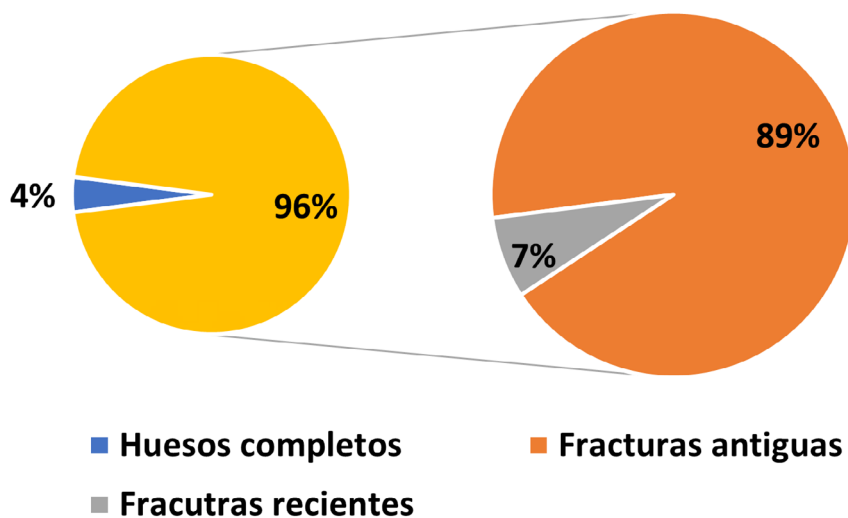


Fig. 6.52 Proporción entre restos óseos completos y fragmentados y origen de las fracturas según NISP. Nivel XIII.

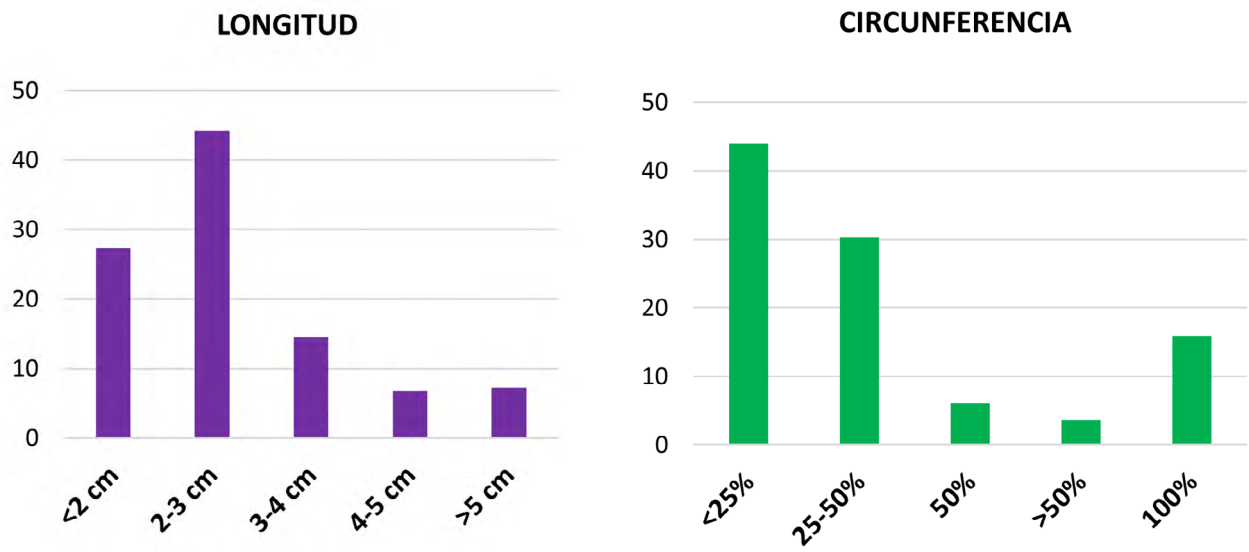


Fig. 6.53 Intervalos de longitud y grados de circunferencia de las diáfisis en base al NISP. Nivel XIII.

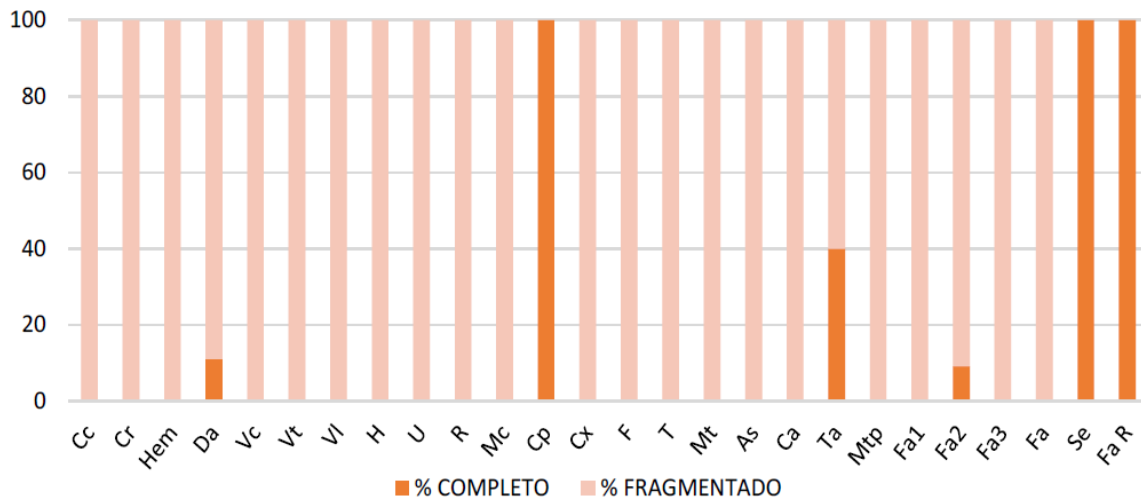


Fig. 6.54 Elementos de *Cervus elaphus* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIII.

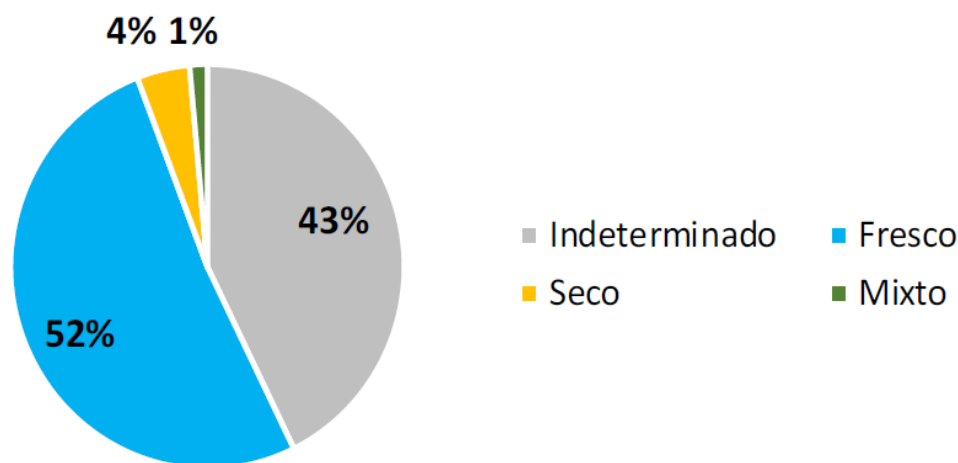


Fig. 6.55 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Cervus elaphus*. Nivel XIII.

Además, analizando la localización de las fracturas en fresco, se observa que la gran mayoría se encuentra en los huesos largos y las falanges (Fig. 6.56). En el miembro anterior, el húmero es el elemento más afectado, sobre todo en la diáfisis distal, seguido por el radio y la ulna que registran un 50% de fracturas en fresco. Asimismo, en el miembro posterior destacan metatarsos (86,7%) y tibia (60%). Los primeros aparecen fracturados principalmente en las diáfisis (II.4.2), aunque también se registran dos restos de epífisis proximal (II.2.2) y distal (II.2.4). En cambio, la tibia presenta una mayor concentración de fracturas en la diáfisis e la zona distal.

Por lo que se refiere a las extremidades, la fracturación en fresco refleja dos patrones distintos en las falanges. En las primeras falanges, se registra una mayor concentración en la parte distal del hueso, donde la integridad de la articulación y la longitud de la diáfisis son bastante variadas, aunque con un predominio del morfotipo II.2.2.

Por otro lado, en segundas falanges las fracturas dejan principalmente restos semicompletos de diáfisis (II.4.3), en algunos casos junto con porciones reducidas de las epífisis. Por último, si bien la exigua cantidad de los otros restos anatómicos no permite una comparación completa, cabe destacar las fracturas en fresco en el ramus de una mandíbula (II.6.1) y en los metapodios (II.2.2 y II.4.2) (Fig. 6.56).

### *Capra pyrenaica*

Al restar del cómputo nueve fragmentos con fractura reciente, el NISP de la cabra cuenta con un total de 109 restos y un índice de fragmentación del 78,9%. Los elementos completos ascienden a 22 y consisten principalmente en sesamoideos y dientes aislados, a los que también se suman dos epífisis sin fusionar, una de ulna y otra de una segunda falange y algunos huesos compactos (maléolo, patela y tarsales) (Fig. 6.57).

C	Cr	Hem	Da	Tot.
I.5.1		2		2
II.6.1		1		1
IV.4	2	1	8	11
IV.6.1		2		2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>16,7</b>	<b>0,0</b>	<b>6,3</b>

A	Vc	Vt	VI	Tot.
II.3.2			1	1
IV.2.2	1	1		2
IV.3.2			1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>

MA	H	R	U	Mc	Tot.
II.2.1				1	1
II.4.2	7	3	4		14
III.3				1	1
IV.1.2			1		1
IV.1.3			1		1
IV.2.2		1			1
IV.4		1	1		2
IV.4.2		1	1	2	4
<b>Tot.</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>25</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>	<b>60,0</b>

Fig. 6.56 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Cervus elaphus* según grupo anatómico. Nivel XIII.

MP	Cx	F	T	Mt	As	Ca	Ta	Tot.
I.4.2		1						1
II.2.2				1				1
II.2.4				1				1
II.4.1			1					1
II.4.2		3	8	11				22
III.5.1	1							1
IV.1.1		1						1
IV.2.2			1					1
IV.4		2	3		1	1	3	10
IV.4.2		1	2	2				5
IV.5.1	1							1
IV.5.2	1							1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>87,5</b>	<b>60,0</b>	<b>86,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>63,0</b>

E	Mtp	Fa1	Fa2	Fa3	Tot.
I.1.1	1				1
I.2.3				1	1
I.5.3			1		1
II.1.2		1			1
II.2.2	1	3			4
II.2.4		1	1		2
II.3.2		1	1	1	3
II.3.4		1			1
II.4.2	2	2	2		6
II.4.3			4		4
II.4.4		2	2		4
II.5.1			1		1
II.5.2		1	1		2
II.5.3				1	1
IV.1.1	1				1
IV.1.2			1		1
IV.2.1			1	1	2
IV.2.3			2		2
IV.3.2		1			1
IV.4	1	1	2	1	5
IV.4.2		1			1
IV.4.3			1		1
<b>Tot.</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>46</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>29</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>80,0</b>	<b>60,0</b>	<b>40,0</b>	<b>63,0</b>

Fig. 6.56 Continuación.



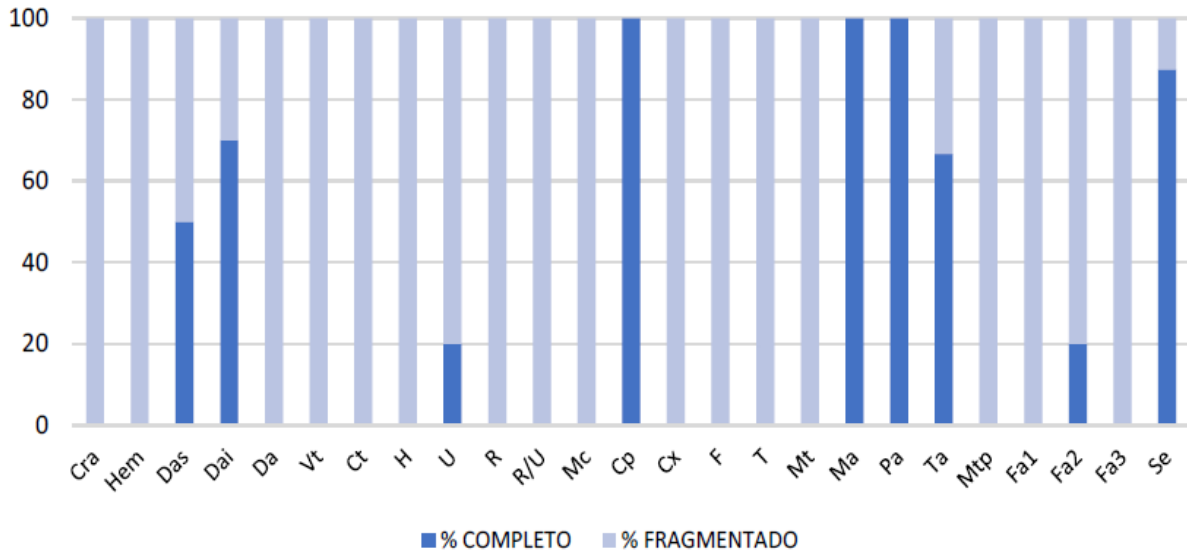


Fig. 6.57 Elementos de *Capra pyrenaica* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIII.

Con relación a los morfotipos de fracturas antiguas, el 40% tiene origen fresco, pese a que el porcentaje más elevado se ve alcanzado por las fracturas con origen indeterminado (48%). De la misma forma, también se constata la presencia de un 9% de fracturas en seco y de un 3% de tipo mixto (Fig. 6.58).

Los elementos donde se producen las fracturas en fresco son principalmente los huesos largos, puesto que también son los únicos que ofrecen una cantidad de restos estadísticamente relevante. En el miembro anterior, los porcentajes de fracturas en fresco más elevados se hallan en el húmero (75%) y el radio (63,6%), seguidos

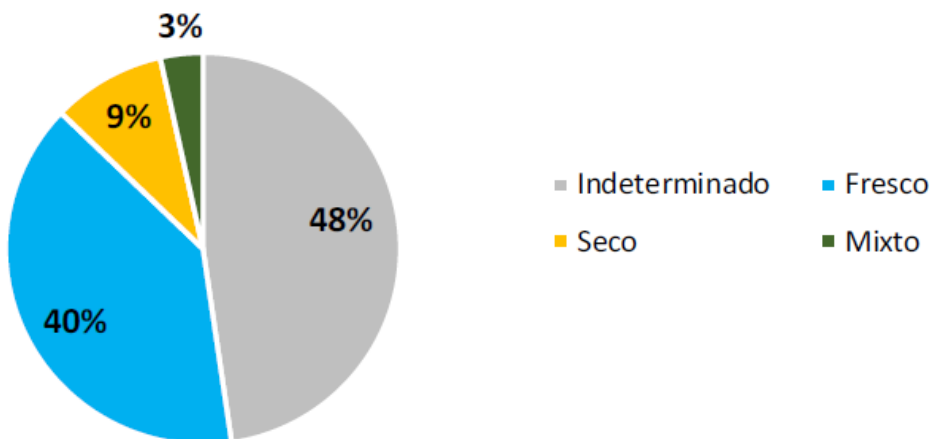


Fig. 6.58 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Capra pyrenaica*. Nivel XIII.

por los metacarpos (60%) (Fig. 6.59). En los tres elementos el morfotipo de fractura más común es el II.4.2 y se registra principalmente en la parte central de la diáfisis, aunque en el radio y el metacarpo también se observan restos de la articulación proximal (II.3.3 y II.1.1). Por otro lado, en el

miembro posterior destacan las fracturas en fresco en el metatarso (86,7%), las cuales se localizan principalmente en la diáfisis según el morfotipo II.4.2. De la misma manera, tibia y fémur también presentan fracturas en la diáfisis, pero con un predominio en la zona distal del hueso.

C	Cc	Cr	Hem	Da	Tot.
I.6.1			1		1
III.3			1		1
III.4.1			1		1
IV.4	1	1	1	6	9
IV.5.1			2		2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

A	Vc	Vt	VI	Tot.
II.3.2			1	1
IV.2.2	1	1		2
IV.3.2			1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>

MA	H	R	U	R/U	Mc	Tot.
I.4.2	1	1				2
II.1.1			1		1	2
II.3.3		1				1
II.4.2	3	5	1		2	11
III.2.2		1				1
IV.1.4			1			1
IV.2.4		1				1
IV.4		1		1	2	4
IV.4.2		1	1	1		3
<b>Tot.</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>26</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>14</b>
<b>% fresco</b>	<b>75,0</b>	<b>63,6</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>60,0</b>	<b>53,8</b>

Fig. 6.59 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Capra pyrenaica* según grupo anatómico. Nivel XIII.

MP	Cx	F	T	Mt	Ta	Tot.
I.2			1			1
I.4.2		2		1		3
II.2.2				1		1
II.4.2		6	5	2		13
II.5.2	1					1
II.5.4				1		1
IV.1.1			1			1
IV.1.2			1			1
IV.1.3		1	1			2
IV.2.1			1			1
IV.4	1		1	1	1	4
IV.4.2		1				1
IV.5.2	1					1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>31</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>% fresco</b>	<b>33,3</b>	<b>60,0</b>	<b>45,5</b>	<b>66,7</b>	<b>0,0</b>	<b>51,6</b>

E	Fa1	Fa2	Fa3	Mtp	Se	Tot.
I.2.2	1					1
II.3.3	1					1
II.4.2		1		2		3
IV.1.2		1				1
IV.2.2	2	1				3
IV.2.3				1		1
IV.2.4		1				1
IV.3.2	1					1
IV.4	1				1	2
IV.4.4			1			1
<b>Tot.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>16,7</b>	<b>25,0</b>	<b>0,0</b>	<b>66,7</b>	<b>0,0</b>	<b>26,7</b>

Fig. 6.59 Continuación.

En cuanto a las extremidades, a diferencia del ciervo, la cabra registra una baja proporción de fracturas en fresco en las falanges (20-25%). Sin embargo, este dato podría matizarse teniendo en cuenta que la mayoría de las fracturas en estos elementos son de identificación ambigua, dado que se registran principalmente en las articulaciones y cuentan con porciones reducidas de diáfisis, sobre todo las distales. Además, completan este grupo anatómico dos fragmentos de diáfisis (II.4.2) de metapodios. Finalmente, destaca la ausencia de fracturas en fresco en las mandíbulas, mientras que los restos axiales y la cintura pélvica no permiten extraer conclusiones exhaustivas debido a la escasa representación.

### *Equus sp.*

Para el estudio de las fracturas en *Equus sp.*, de los 189 restos iniciales se han restado cinco elementos que presentan fracturas recientes. De esta manera, los elementos completos suponen el 20,2% y consisten principalmente en huesos de tamaño reducido como dientes aislados (superiores e inferiores), tarsos y sesamoides (Fig. 6.60).

En cuanto a las fracturas antiguas, la gran mayoría se ha clasificado como indeterminadas (73%), aunque también se han registrado en fresco (15%) y en seco (12%) (Fig. 6.61). Entre las fracturas en fresco, a pesar de su escasa representación, se ha podido detectar una mayor frecuencia en las

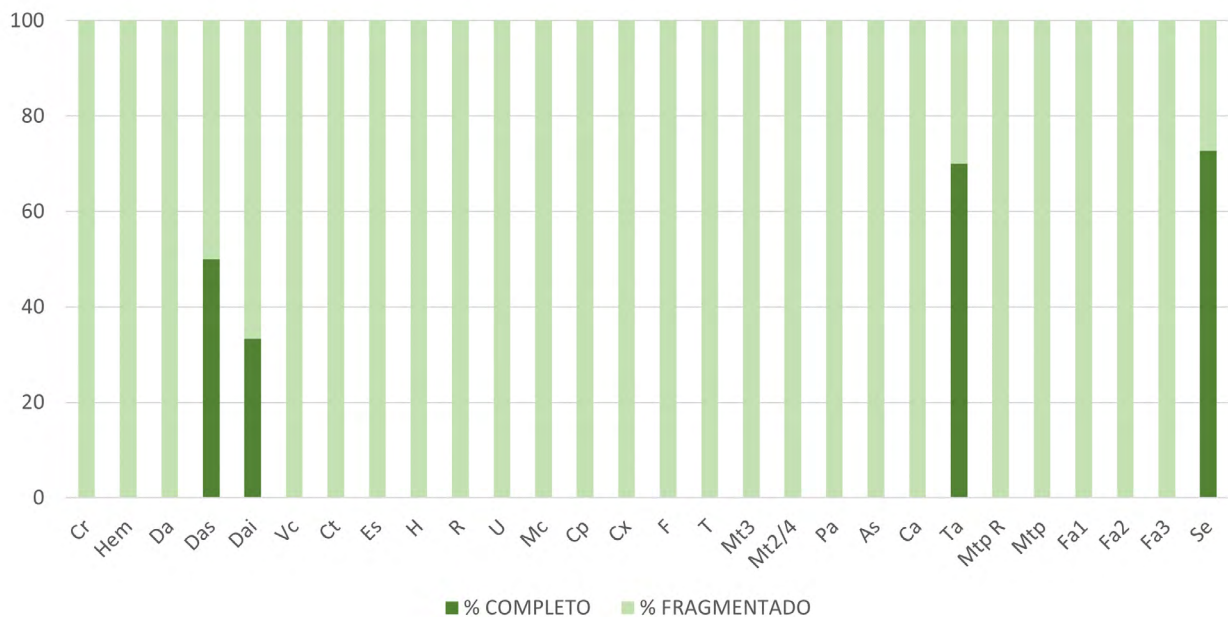


Fig. 6.60 Elementos de *Equus sp.* completos y fragmentados según NISP. Nivel XIII.

diáfisis de estilopodio y zeugopodio (Fig. 6.62). Los morfotipos de fractura consisten generalmente en fragmentos de diáfisis de longitud y circunferencia reducidas y sin epífisis, a excepción de un fragmento proximal de húmero. En cambio, los restos axiales y de escápula sí aparecen asociados a porciones de articulación. En cuanto al

autopodio, las fracturas en fresco se localizan en una diáfisis proximal de metatarso y en un fragmento de diáfisis con epífisis distal de una primera falange. Este último morfotipo también se documenta entre las fracturas en seco y de origen indeterminado en otras falanges.

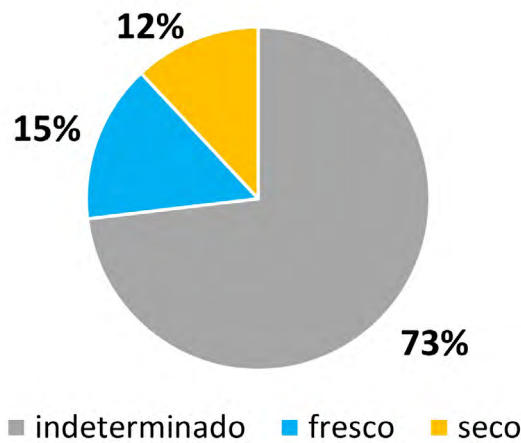


Fig. 6.61 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Equus* sp. Nivel XIII.

C	Cr	Hem	Da	Tot.
I.5.1		1		1
IV.4	2	1	6	9
IV.4.1		2		2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

A	Vc	Ct	Tot.
I.1.3		1	1
II.2.2	1		1
II.2.3		1	1
IV.2.2	1		1
IV.4		2	2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>25,0</b>	<b>33,3</b>

Fig. 6.62 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Equus* sp. según grupo anatómico. Nivel XIII.

MA	Es	H	R	U	Mc	Cp	Tot.
I.4.2		1		1			2
II.1.1		1					1
II.2.1	1						1
II.3			1				1
II.4.2			1				1
IV.1.2		1		1			2
IV.2.1		1					1
IV.4		2		2		1	5
IV.4.2					1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>15</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>16,7</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>26,7</b>

MP	Cx	F	T	Mt	Mt2	Mt2/4	Pa	As	Ca	Ta	Tot.
I.2				1							1
II.4.2		1	1	1							3
IV.1					1						1
IV.2.4					1						1
IV.4		1					1	1	1	3	8
IV.5.3	1										1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20,0</b>

E	Mtp	MtpR	Fa1	Fa2	Fa3	Se	Tot.
I.2.3			1				1
I.4.2	1						1
I.4.4			1				1
II.2.3			1				1
IV.1		1					1
IV.1.1			1				1
IV.1.2			1	1	1		3
IV.2.1			1				1
IV.2.2			2				2
IV.4			1		1	3	5
IV.5.3				2			2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>19</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>11,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>5,3</b>

Fig. 6.62 Continuación.

## Otros ungulados

Los tres elementos identificados como *Bos* presentan todos fractura antigua. La escápula y el calcáneo aparecen fracturados en fresco en la zona próxima a las articulaciones (II.4.2 y II.2.1). Por otro lado, la vértebra lumbar de *Sus* presenta fractura antigua de origen indefinido.

En cuanto a los restos de artiodáctilos, a excepción de una vértebra caudal completa el resto (NISP 30) se encuentra fragmentado. En este grupo, la mayor representación de dientes aislados y restos craneales hace que las fracturas indeterminadas sean la mayoría (83%), aunque también se documentan algunas fracturas en fresco (14%) localizadas en las diáfisis de huesos largos (II.4.2) (Fig. 6.63 y 6.64).

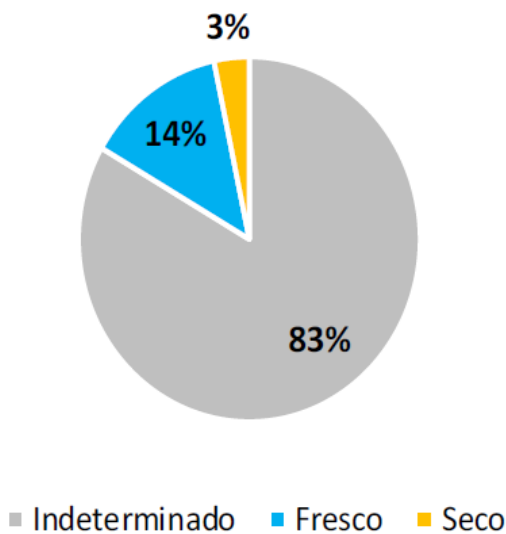


Fig. 6.63 Origen de las fracturas antiguas en restos de Artiodactyla. Nivel XIII.

## *Lynx* sp.

El índice de fragmentación antigua es bastante elevado (73,3%), si bien se han identificado y excluido de la cuenta siete restos con fractura reciente. Los elementos completos (26,7%) están representados por huesos de tamaño reducido como carpos, tarsos y falanges, a los que se suman dos epífisis sin fusionar de radio y tibia (Fig. 6.65).

Las fracturas en fresco representan el 23% (Fig. 6.66) y se concentran únicamente en el estilopodio y en el autopodio. En el miembro anterior húmero y metacarpos se encuentran fragmentados en la zona distal de la diáfisis o en proximidad de la articulación; en cambio, en el miembro posterior, fémur y metatarsos presentan fracturas en la zona proximal (Fig. 6.67). El resto de las fracturas antiguas se han producido en seco (14%) o en circunstancias desconocidas (63%), afectando casi siempre a la articulación proximal y parte de la diáfisis.

## Otros carnívoros

El resto de los carnívoros en el conjunto suman un total de 26 restos, cuatro de los cuales se encuentran completos y 16 presentan fractura antigua. Las fracturas en fresco suponen la minoría (19%) en comparación con las producidas en seco (25%) o las indeterminadas (56%) (Fig. 6.68).

Por lo que se refiere a los morfotipos en fresco, pese a su escasez, los huesos largos parecen ser los únicos afectados. En esta categoría se registran dos fragmentos de diáfisis con porciones de articulaciones (II.2.2 y II.3.3), así como un fragmento de diáfisis (II.4.2) (Fig. 6.69).



C	Cr	Da	Tot.
I.4.2	1		1
IV.4	2	12	14
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MP	F	T	Tot.
II.4.2	2	1	2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

A	Hi	Tot.
IV.4	1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

E	Fa1	Fa2	Tot.
IV.1.2	1		1
IV.4	3	1	4
<b>Tot.</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MA	H	R	U	Cp	Mc	Tot.
II.4.2		1				1
IV.1.2	1					1
IV.4				1	1	2
IV.4.2			1			1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>20,0</b>

Fig. 6.64 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de Artiodactyla según grupo anatómico. Nivel XIII.

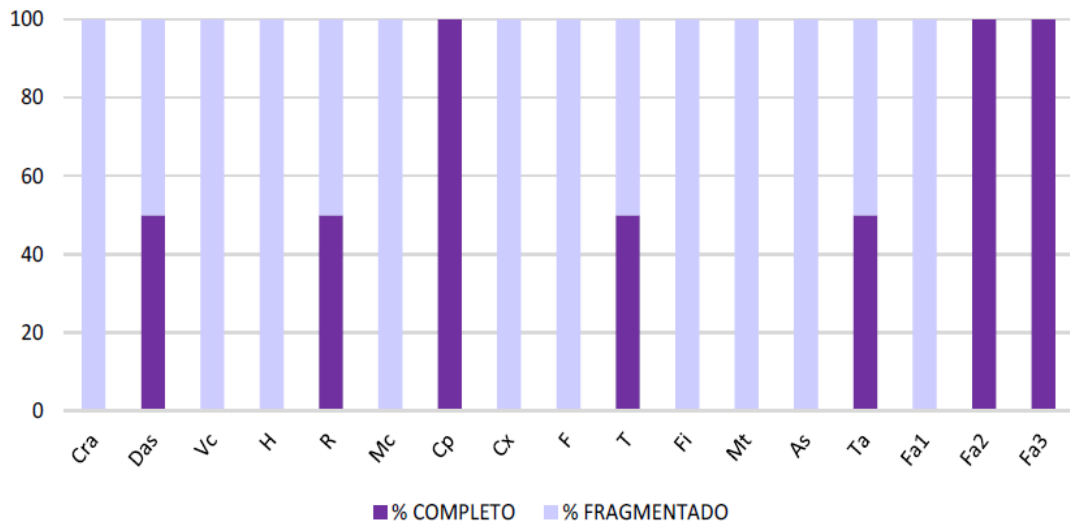


Fig. 6.65 Elementos de Lynx sp. completos y fragmentados según NISP. Nivel XIII.

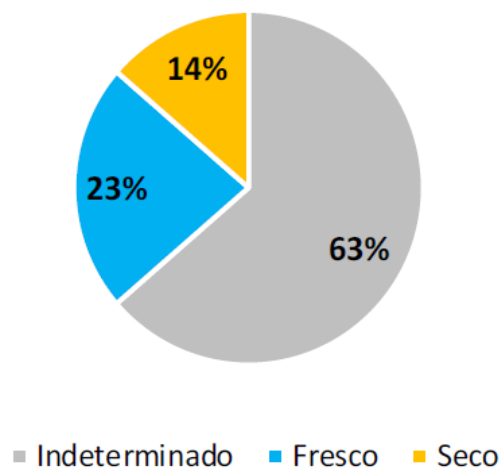


Fig. 6.66 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Lynx* sp. Nivel XIII.

C	Cr	Da	Tot.
IV.4	1	1	2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

A	Vc	Tot.
IV.3.2	1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MA	H	R	Mc	Tot.
I.1		1		1
I.4.4			1	1
II.2.1			1	1
II.2.4			1	1
II.4.2	1			1
IV.2.2	1			1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>66,7</b>	<b>50,0</b>

Fig. 6.67 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Lynx* sp. según grupo anatómico. Nivel XIII.

MP	Cx	F	T	Fi	Mt
II.4.2		1			1
IV.3.3					1
IV.4		1			
IV.4.1				1	
IV.4.2			1		
IV.5.3	1				
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>

E	Fa1	Tot.
I.2.4	1	1
IV.2.3	1	1
IV.3.4	1	1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fig. 6.67 Continuación.

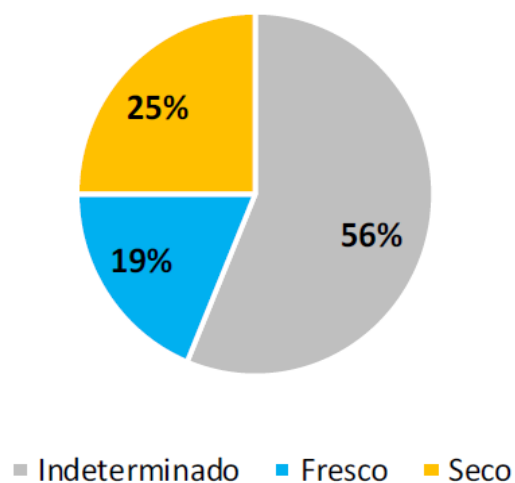


Fig. 6.68 Origen de las fracturas antiguas en restos de otros carnívoros. Nivel XIII.

C	Da	Hem	Tot.
IV.4	1		1
IV.4.1		1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MA	H	R	Tot.
I.4.2		1	1
IV.4	1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

MP	F	T	Tot.
I.4.2	1		1
II.2.2		1	1
II.3.3		1	1
IV.4		1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>66,7</b>	<b>50,0</b>

A	Ct	Vcd	Tot.
I.1	1		1
IV.3.2		1	1
IV.4	1		1
IV.4.4	1		1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

E	Mtp	Fa1	Tot.
I.4.4		1	1
II.4.2	1		1
IV.2.4		1	1
IV.4		1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fig. 6.69 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de otros carnívoros según grupo anatómico. Nivel XIII.

### Indeterminados

Los restos de taxones indeterminados son los más numerosos y, a la vez, los más fragmentados del conjunto, contando con tan sólo un elemento completo sobre un total de 1.343. En los tres grupos de tallas el proceso de fracturación es principalmente de origen antiguo (89,7%), aunque también se han detectado un discreto número de fracturas recientes (7,8%).

A pesar de que en la mayoría no se ha podido determinar el proceso de fracturación (61,5%), se han registrado hasta 266 restos fracturados en fresco, 185 en seco y 13 con evidencias de fractura mixta. Ade-

más, los porcentajes de los diferentes tipos de fracturas resultan variar según la talla. Conforme aumenta la talla se observan dos tendencias inversamente proporcionales: por un lado, el aumento de las fracturas identificadas y, por el otro, la disminución de la diferencia entre fracturas en fresco y en seco (Fig. 6.70).

Las tres tallas comparten entre las fracturas en fresco un claro predominio de fragmentos de diáfisis (II.4.2) de huesos largos (H.L.), cuyas circunferencias se limitan a un máximo del 25%. La talla media, sin embargo, al contar con un mayor número de restos, ofrece más variedad de morfotipos de fractura (Fig. 6.71).

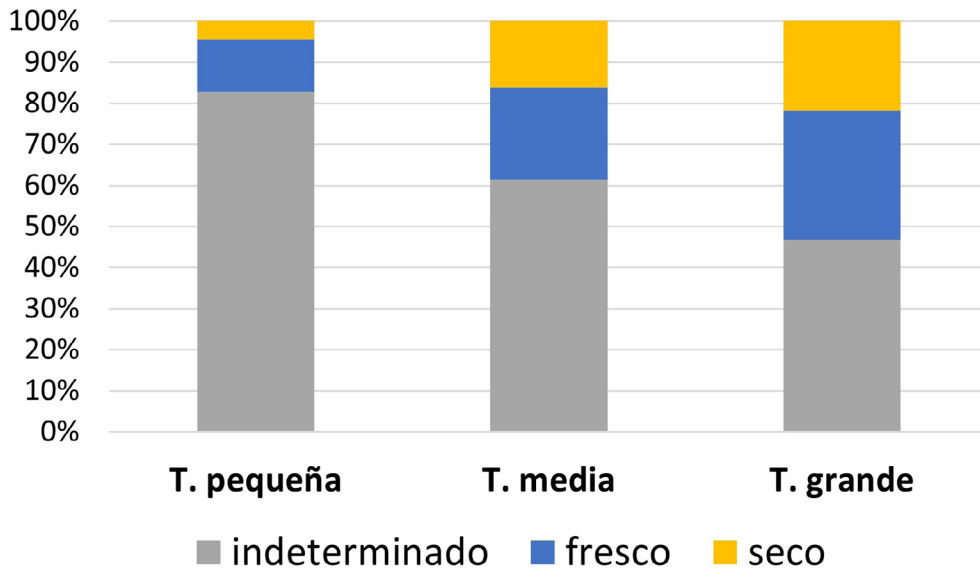


Fig. 6.70 Origen de las fracturas antiguas en los restos de talla pequeña, media y grande. Nivel XIII.

	T. Pequeña	T. Media	T. Grande
<b>Tot. general</b>	<b>93</b>	<b>1086</b>	<b>32</b>
<b>Ct</b>			
II.1.4		1	
II.4.2		8	1
<b>V</b>			
II.2.2		1	
<b>H.L.</b>			
II.2		1	
II.3		3	
II.4		1	
II.4.1		34	
II.4.2	12	194	9
<b>Fa</b>			
II.2.2		1	
<b>Tot. fresco</b>	<b>12</b>	<b>244</b>	<b>10</b>
<b>%fresco</b>	<b>12,9</b>	<b>22,5</b>	<b>31,3</b>

Fig. 6.71 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de taxones indeterminados de talla pequeña, media y grande. Nivel XIII.

## 6.2.4 Modificaciones antrópicas

El 24,6% (NISP 447) de los restos identificables presenta alteraciones de la superficie ósea (Fig. 6.72). De ellas, cerca de la mitad consiste en termoalteraciones (46,1%), seguidas con poca diferencia por el conjunto de marcas líticas (41,3%), mientras que la fractura intencional representa el tipo de modificación menos frecuente (12,6%).

### 6.2.4.1 Evidencias de fractura intencional

Las fracturas de origen antrópico están producidas por dos tipos de acciones: flexión y percusión. La primera sólo se ha identificado en forma de peeling en tres costillas, una de équido y dos de talla media. Por otro lado, las modificaciones generadas por percusión son bastante nume-

rosas y se componen de dos tipologías: las lascas de cortical ósea y las muescas (Fig. 6.73).

Las primeras ascienden a un total de 34 y se atribuyen al impacto de percusión sobre los huesos (Fig. 6.74). Debido al reducido tamaño de los fragmentos (generalmente entre 1-3 cm), no se han podido vincular a un taxón específico, por lo que se han clasificado como indeterminados con morfotipo de fractura II.4.1 (véase también Fig.6.71).

Las segundas consisten en total de 19 muescas. Estas presentan generalmente una forma semicircular y se sitúan en el borde de fractura de las diáfisis de manera aislada. Sin embargo, en el ciervo también se han registrado un metatarso con múltiples muescas a la cara plantar de la diáfisis, así como una segunda falange, fracturada longitudinalmente por la mitad con dos muescas en el borde.

MODIFICACIONES DE AGENTE ANTRÓPICO (CENDRES XIII)

Origen	Tipo de marca	<i>Cervus</i>	<i>Capra</i>	<i>Equus</i>	<i>Lynx</i>	Indet.	total	% total
FRACTURA INTENCIONAL	Peeling	0	0	1	0	2	3	0,7
	Lascas corticales	0	0	0	0	34	34	7,6
	Muecas de percusión	7	4	1	0	7	19	4,3
	Incisión/Raspado	0	0	0	0	2	2	0,4
MARCAS DE CORTE	Incisión	29	21	14	4	84	152	34,0
	Raspado	4	4	2	0	8	18	4,0
	Tajo	2	4	3	1	3	13	2,9
FUEGO	Termoalteración	16	18	11	10	151	206	46,1
<b>TOTAL</b>		<b>58</b>	<b>51</b>	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>291</b>	<b>447</b>	
% TOTAL		13,0	11,4	7,2	3,4	65,1	100,0	

Fig. 6.72 Modificaciones antrópicas según origen y tipo de marca sobre restos identificables e indeterminados. Nivel XIII.

	<i>Cervus</i>	<i>Capra</i>	<i>Equus</i>	Talla media	Total
<b>Total muescas</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>C</b>			<b>1</b>		<b>1</b>
Hem			1		1
<b>Ma</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
H	1				1
U	1				1
R		1			1
Mc		1			1
<b>Mp</b>	<b>4</b>	<b>1</b>			<b>5</b>
F	2	1			3
Mt	2				2
<b>E</b>	<b>3</b>	<b>1</b>			<b>4</b>
Mtp		1			1
Fa1	1				1
Fa2	2				2
<b>In</b>				<b>6</b>	<b>6</b>
Art				1	1
Lt1				5	5
<b>Total peeling</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>A</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ct			1	2	3

Fig. 6.73 Muestras de percusión y peeling sobre restos identificables según NISP. Nivel XIII.



Fig. 6.74 Lascas óseas. Nivel XIII.



Los taxones más afectados son el ciervo y la cabra, un dato que parece confirmarse en número de marcas identificadas en el grupo de talla media. En ambas especies las muescas se registran en las diáfisis de huesos largos, tanto del miembro anterior como posterior. La única diferencia se evidencia en las falanges, ya que solamente en el ciervo estas resultan fracturadas intencionalmente en las diáfisis. Por último, en el género *Equus* destaca la casi total ausencia de marcas de percusión a excepción de una muesca en la mandíbula.

#### 6.2.4.2 Marcas de corte

##### *Cervus elaphus*

Las marcas líticas registradas en huesos de ciervo ascienden a un total de 36. Estas se componen principalmente de incisiones (29), a las que se suman cuatro evidencias de raspado, dos incisiones cortas y profundas clasificadas como tajos y una punción (Fig. 6.75).

Por lo que se refiere a la localización de las marcas, el número de incisiones más elevado en proporción al NISP se observa en el miembro anterior (41,2%), donde destaca especialmente el metacarpo con un valor del 75%. Asimismo, las incisiones en el miembro posterior registran una proporción levemente inferior (29,2%), pero con más variedad en la distribución. El elemento más afectado es la tibia (40%), donde también se encuentran dos raspados (13,3%), un tajo transversal en la zona proximal de la diáfisis y una punción, cuya morfología podría relacionarse con un impacto con una lítica. Por último, se señala una minoría de incisiones en el grupo craneal (25%) y en las extremidades (10,8%).

Las marcas líticas observadas presentan algunas características más frecuentes que otras. En general, la mayoría de las incisiones son cortas (80%), con una intensidad media o leve. En cuanto a la dirección, predominan las incisiones trasversales y trasversales-oblicuas, principalmente ubicadas en las zonas cercanas a las articulaciones. Por otro lado, las incisiones largas (20%) se encuentran sólo en fragmentos de diáfisis, con una dirección preferentemente oblicua al eje del hueso (Fig. 6.76). De la misma manera, los raspados aparecen tanto cortos como largos, registrando mayor intensidad conforme aumente la longitud y preferentemente en dirección longitudinal y oblicua (Fig. 6.77).

##### *Capra pyrenaica*

La cabra cuenta con un total de 29 marcas líticas, de las cuales dos tercios son incisiones mientras que el resto de ellas incluye cinco raspados y cuatro tajos (Fig. 6.78).

Las incisiones se producen en 17 huesos, principalmente del esqueleto apendicular. Según el NISP de cada elemento, la proporción más elevada se encuentra en los hueso, metatarso y metapodios (50-33%), sin tener en cuenta el grupo axial por su insuficiente valor estadístico. Al igual que en el ciervo, las incisiones cortas (75%) superan con creces las largas (15%). Entre las primeras, la dirección trasversal comporta una intensidad mayor que en las longitudinales-oblicuas; en cambio, las incisiones largas presentan una intensidad media alta, principalmente en dirección oblicua o paralela al hueso. Por último, hay que destacar que algo más de la mitad de las incisiones en los huesos largos (H.L.) se localizan en la cara plantar (Fig. 6.79).

Los raspados, por otro lado, se localizan en las diáfisis de H, R y F. Entre ellos destaca el estilopodio anterior, cuyo valor de NISP con marcas alcanza el 50% de representación. Los raspados de este elemento presentan una morfología larga y se ubican tanto en la diáfisis dorsal como en la plantar. En cambio, los raspados del radio y el fémur son cortos e irregulares respectivamente, si bien ambos hallados en dirección transversal-oblicua (Fig. 6.80).

En cuanto a los tajos, se encuentran todos próximos a las zonas articulares de varios elementos (radio, coxal, fémur y tarsos), donde aparecen dispuestos generalmente en dirección transversal u oblicua al hueso. Entre ellos, destaca por su intensidad más alta el caso de una serie de tajos múltiples encima del trocante menor de un fémur, probablemente generados durante la desarticulación del hueso.

NISP		MARCAS				NISP con marcas		%NISP con marcas	
		Inc.	Rasp.	Tajo	Punc.	Inc.	Rasp.	Inc.	Rasp.
<b>C</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>25,0</b>	
Hem	6	1				1		16,7	
Dai	2	1				1		50,0	
<b>MA</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>41,2</b>	
H	7	2				2		28,6	
R	6	2				2		33,3	
Mc	4	3		1		3		75,0	
<b>MP</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>29,2</b>	<b>8,3</b>
Cx	3	1				1		33,3	
F	8	3				2		25,0	
T	15	6	2	1	1	6	2	40,0	13,3
Mt	16	5	2			4	2	25,0	12,5
Ta	6	1				1		16,7	
<b>E</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10,8</b>	
Fa1	15	1				1		6,7	
Fa2	22	3				3		13,6	
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>24,5</b>	<b>3,6</b>

Fig. 6.75 Marcas líticas (incisiones, raspados, tajos y punción) sobre restos de ciervo según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIII.

I	Corta					Larga				Total
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Tot. C.	Lg/Ob	Ob	Tr	Tot. L.	
<b>Hem</b>			1		1				0	1
<b>Leve</b>			1		1					1
1m			1		1					1
<b>Dai</b>	1				1				0	1
<b>Media</b>	1				1					1
1	1				1					1
<b>Cx</b>				1	1				0	1
<b>Leve</b>				1	1					1
2p				1	1					1
<b>H.L.</b>	3	5	4	4	16	1	3	1	5	21
<b>Leve</b>	1	3	1		5		1	1	2	7
2pxd							1		1	1
2pxdm		1			1					1
2pxp		1			1					1
2pl	1				1					1
2d			1		1					1
2dtd		1			1					1
2p								1	1	1
<b>Media</b>	2	2	2	4	10	1	2		3	13
2px				1	1					1
2pxd			2		2					2
2pxdm		1		1	2					2
2pxm				1	1					1
2pxp				1	1					1
2d	1	1			2	1			1	3
2ml							1		1	1
2pm								1	1	1
2dtm							1		1	1
2dtpm	1				1					1
<b>Alta</b>			1		1					1
2dtpl			1		1					1
<b>Ta</b>			1		1					1
<b>Media</b>			1		1					1
2l			1		1					1
<b>Fa</b>			1	2	3		1		1	4
<b>Media</b>			1	1	2		1		1	3
2d			1		1					1
2m							1		1	1
2dtdm				1	1					1
<b>Alta</b>				1	1					1
2p				1	1					1
<b>Total</b>	4	5	7	7	23	1	4	1	6	29

Fig. 6.76 Incisiones sobre restos de ciervo clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

R	Corta			Larga			Total
	Lg/Ob	Tr	Tot. C.	Lg	Lg/Ob	Tot. L.	
<b>T</b>		1	1	1		1	2
Leve		1	1				1
2pxp		1	1				
<b>Media</b>				1		1	1
2dtm				1		1	
<b>Mt</b>	1		1		1	1	2
Leve	1		1				1
2d	1		1				
<b>Media</b>					1	1	1
2pm					1	1	
<b>Total</b>	1	1	2	1	1	2	4

Fig. 6.77 Raspados sobre restos de ciervo clasificados por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

NISP		MARCAS			NISP con marcas		%NISP con marcas	
		Inc.	Rasp.	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc.	Rasp.
<b>C</b>	8	1			1		12,5	0,0
Hem	6	1			1		16,7	0,0
<b>A</b>	2	3			2		100,0	0,0
Vt	1	2			1		100,0	0,0
Ct	1	1			1		100,0	0,0
<b>MA</b>	26	6	4	1	5	3	19,2	11,5
H	4	3	3		2	2	50,0	50,0
R	11	1	1	1	1	1	9,1	9,1
U	6	1			1		16,7	0,0
Mc	5	1			1		20,0	0,0
<b>MP</b>	33	8	1	3	7	1	21,2	3,0
Cx	3			1			0,0	0,0
F	10	2	1	1	2	1	20,0	10,0
T	11	3			2		18,2	0,0
Mt	6	3			3		50,0	0,0
Ta	3			1			0,0	0,0
<b>E</b>	10	2			2		20,0	0,0
Mtp	3	1			1		33,3	0,0
Fa1	7	1			1		14,3	0,0
<b>Total</b>	79	20	5	4	17	4	21,5	5,1

Fig. 6.78 Marcas líticas (incisiones, raspados, tajos) sobre restos de cabra según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIII.

I	Corta					Larga					Total
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Tot. C.	Lg	Lg/Ob	Ob	Tr	Tot. L.	
<b>Hem</b>			1		1					0	1
<b>Leve</b>			1		1						1
1l			1		1						1
<b>Ct</b>				1	1					0	1
<b>Leve</b>				1	1						1
2pxm				1	1						1
<b>Vt</b>			1		1		1			1	2
<b>Media</b>			1		1		1			1	1
Apófisi			1		1		1			1	2
<b>H.L.</b>	2	3	3	2	10	1		2	1	4	14
<b>Leve</b>	2	1		2	5						5
2pxl		1			1						1
2pl	2				2						2
2dtm				1	1						1
2dtp				1	1						1
<b>Media</b>		2	3		5	1		2		3	8
2pxp			1		1						1
2pxpm						1				1	1
2d				1	1			1		1	2
2p		1			1						1
2pl		1			1						1
2dtp								1		1	1
3pl				1	1						1
<b>Alta</b>									1	1	1
2pxd									1	1	1
<b>Mtp</b>	1				1					0	1
<b>Leve</b>	1				1						1
2	1				1						1
<b>Fa1</b>	1				1					0	1
<b>Leve</b>	1				1						1
2dt	1				1						1
<b>Total</b>	4	3	5	3	15	1	1	2	1	5	20

Fig. 6.79 Incisiones sobre restos de cabra clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

R	Corta	Irregular	Larga			Total
	Tr/Ob	Tr/Ob	Lg/Ob	Tr	Tot. L.	
<b>H</b>			2	1	3	<b>3</b>
<b>Leve</b>			1		1	<b>1</b>
2d			1		1	1
<b>Media</b>			1	1	2	<b>2</b>
2dm				1	1	1
2pm			1		1	1
<b>R</b>						<b>1</b>
<b>Leve</b>	1					<b>1</b>
2l	1					1
<b>F</b>		1				<b>1</b>
<b>Media</b>		1				<b>1</b>
2pxpm		1				1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Fig. 6.80 Raspados sobre restos de cabra clasificados por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

### *Equus sp.*

Los restos de équidos presentan un total de 19 marcas líticas. Al igual del ciervo y la cabra, se trata principalmente de incisiones (14) y de una minoría de otras marcas, que en este caso incluyen dos evidencias de raspados y tres tajos (Fig. 6.81).

Todos los grupos anatómicos resultan afectados, aunque no se registran marcas en las zonas de las cinturas. La proporción más alta de incisiones con relación al NISP se encuentra en cráneo, fémur y metapodio (50%), mientras que las más baja se observa en la primera falange (11%).

La mayoría de las incisiones tienen morfología corta (77%) y presenta intensidad leve o media. Prevalece la dirección longitudinal-oblicua, aunque en las diáfisis de los huesos largos (H.L.) se observa más va-

riable (Fig. 6.82). Por otro lado, las incisiones largas se registran principalmente en elementos craneales: una muy leve en un fragmento de nasal, próxima a la sutura; la otra, más marcada, en la cara plantar del cuerpo de la mandíbula, donde también se registran una incisión y un raspado cortos. La misma tipología de raspado se registra también en una diáfisis de fémur, cerca de del borde de fractura. Por último, se han contabilizado tres tajos: uno bastante profundo localizado en una costilla y dos, de media intensidad hallados en dos tarsales, un cuboides y un pequeño cuneiforme.

### Otros ungulados

En el resto de los ungulados se han documentado siete marcas líticas, tres de las cuales pertenecen a *Bos primigenius* (Fig. 6.83). Estas últimas se componen de varias

incisiones cortas en el borde axilar de la escápula, de un tajo y múltiples incisiones cerca de la articulación de un calcáneo. Por otro lado, el resto de las marcas se registran en huesos de artiodáctilos y consisten en una serie de tajos transversales en la tróclea de un húmero, además de tres restos de diáfisis de fémur con múltiples incisiones y raspados largos.

### *Lynx sp.*

El lince es el único carnívoro en el conjunto en presentar marcas líticas. A pesar del escaso número de modificaciones registradas, la proporción respecto al NISP de cada elemento es bastante significativa (50-100%). Lo elementos afectados consis-

ten en un fragmento de parietal, dos fíbulas y un astrágalo (Fig. 6.84).

En el resto craneal se han observado múltiples incisiones cortas (2,5-4 mm), trazadas en dirección perpendicular al hueso, a poca distancia entre ellas. Los dos fragmentos de fíbula consisten en una epífisis distal izquierda y una diáfisis derecha casi completa.

Las incisiones registradas son múltiples, orientadas en dirección transversal, de intensidad media-alta (Fig. 6.85). En una de las fíbulas se observan también algunos tajos cerca de la articulación proximal. Por último, las incisiones en el astrágalo son cortas y se localizan en el cuello.

NISP	MARCAS			NISP con marcas		%NISP con marcas		
	Inc.	Rasp.	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc.	Rasp.	
<b>C</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>					
Cr	2	2		1		50,0	0,0	
Hem	4	2	1	1	1	25,0	25,0	
<b>A</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>25,0</b>	<b>0,0</b>	
Ct	4	1	1	1		25,0	0,0	
<b>MA</b>	<b>11</b>	<b>3</b>		<b>2</b>		<b>18,2</b>	<b>0,0</b>	
H	7	1		1		14,3	0,0	
U	4	2		1		25,0	0,0	
<b>MP</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>11,8</b>	<b>5,9</b>	
F	2	1	1	1	1	50,0	50,0	
Mt	5	1		1		20,0	0,0	
Ta	10		2			0,0	0,0	
<b>E</b>	<b>11</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>18,2</b>	<b>0,0</b>	
Mtp	2	1		1		50,0	0,0	
Fa1	9	3		1		11,1	0,0	
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>18,4</b>	<b>4,1</b>

Fig. 6.81 Marcas líticas (incisiones, raspados, tajos) sobre restos de équidos según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIII.



I	Corta					Larga				Total
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Tot. C.	Lg/Ob	Ob	Tr/Ob	Tot. L.	
Cr				1	1	1			1	2
Leve				1	1	1			1	2
2d				1	1	1			1	2
Hem	1				1		1		1	2
Media	1				1					1
2p	1				1					1
Alta							1		1	1
2p							1		1	1
Ct		1			1				0	1
Media		1			1					1
2		1			1					1
H.L.	1	2		2	4			1	1	5
Leve		1			1					1
2l		1			1					1
Media	1	1		2	4			1	1	5
2				1	1					1
2dtm	1				1					1
2dtpm		1		1	2					2
2pm								1	1	1
Fa	2		1		3				0	3
Leve	1		1		2					2
2dtp	1				1					1
2dtpl			1		1					1
Media	1				1					1
2dtl	1				1					1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>14</b>

Fig. 6.82 Incisiones sobre restos de équidos clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

NISP	MARCAS		
	Inc.	Rasp.	Tajo
<i>Bos primigenius</i>	2	2	1
A	1	1	
Es	1	1	
MP	1	1	1
Ca	1	1	1
Artiodactyla	3	2	1
MA	1		1
H	1		1
MP	2	2	1
F	2	2	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Fig. 6.83 Marcas líticas (incisiones, raspados y tajos) sobre restos de otros ungulados según NISP de cada elemento y número de marcas. Nivel XIII.

NISP	MARCAS		NISP con marcas		%NISP con marcas	
	Inc.	Tajo	Inc.	Tajo	Inc.	Tajo
<b>C</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>100</b>	<b>0</b>
Cr	1		1		100,0	0
<b>MP</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>75</b>	<b>25</b>
Fi	2	1	2	1	100,0	50,0
As	2		1		50,0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>80</b>	<b>20</b>

Fig. 6.84 Marcas líticas (incisiones y tajo) sobre restos de lince según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIII.

I	Corta		Total C.
	Tr	Tr/Ob	
<b>Cr</b>			<b>1</b>
<b>Leve</b>			<b>1</b>
parietal			1
<b>Fi</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>Media</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
3p	1		1
<b>Alta</b>			<b>1</b>
2pxl			1
<b>As</b>			<b>1</b>
<b>Media</b>			<b>1</b>
Cuello			1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fig. 6.85 Incisiones sobre restos de lince clasificadas por grupos de elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

## Indeterminados

Se han contabilizado un total de 97 marcas líticas sobre restos de taxones indeterminados. Al igual que para los taxones identificados, las incisiones son las más abundantes (86,5%), aunque también se han registrado ocho raspados, un par de incisiones/raspados y tres tajos (Fig. 6.86).

Las incisiones se hallan sobre 75 restos pertenecientes a los tres grupos de talla, entre los cuales destaca la media (78,5%). La gran mayoría se halla en costillas y huesos largos de talla media (Lt1) (80%). Además, tal como se ha observado entre los taxones determinados, las incisiones cortas siguen siendo más numerosas que las largas. Entre las primeras (76%) predomina

	NISP	MARCAS				NISP con inc.	%NISP con inc.	
		Inc.	Rasp	Inc/Rasp	Tajo			Total
<b>A</b>	<b>297</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>7,7</b>
Ct	141	20	2	1	1	24	17	12,1
Vt	24	2				2	1	4,2
VI	8	1				1	1	12,5
Vs	1	1				1	1	100,0
Vcd	2	2				2	2	100,0
V	121	1			1	2	1	0,8
<b>IN</b>	<b>917</b>	<b>57</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>5,7</b>
Art	47	1				1	1	2,1
E	150	2				2	2	1,3
Lt1	572	48	4	1	1	54	44	7,7
Lt2	9	2	1			3	2	22,2
Lt3	41	3				3	2	4,9
PI	98	1	1			2	1	1,0
<b>Total</b>	<b>1214</b>	<b>84</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>97</b>	<b>75</b>	<b>6,2</b>

Fig. 6.86 Marcas líticas (incisiones, raspados, incisión/raspados y tajos) sobre restos de indeterminados según NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Nivel XIII.

minan las direcciones oblicua y trasversal-oblicua, así como una baja intensidad. En cambio, las incisiones largas (24%) aparecen más frecuentemente en dirección longitudinal-oblicua, en particular sobre diáfisis de huesos largos (Fig. 6.87).

Por lo que se refiere al resto de las marcas líticas, la localización vuelve a ser la misma que para las incisiones. Los raspados presentan morfologías corta y larga en igual número, la primera principalmente en dirección trasversal y la segunda más frecuentemente en dirección longitudinal-oblicua (Fig. 6.88). Por último, completan el número de marcas líticas en indeterminados, una combinación de incisiones y raspados observados en una costilla y en un hueso largo de talla media, a las que se

suman tres tajos ubicados respectivamente en otra costilla, una vértebra y un hueso largo indeterminado.

#### 6.2.4.3 Señales de trabajo para la fabricación de útiles y de ornamenta

Entre los restos óseos analizados, tres huesos presentan marcas líticas que se relacionan con actividades distintas del procesado y del consumo.

El primer caso consiste en un canino atrofiado de ciervo, cuya raíz presenta múltiples incisiones. Su similitud con otros ejemplares encontrados en los nive-

I	Corta					Larga						Total
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Total C.	Lg	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Total L.	
<b>Ct</b>	2	4	5	4	15		1	2		2	5	<b>20</b>
Leve	1	2	1	4	8			1		1	2	10
Media	1	1	4		6		1	1		1	3	9
Alta		1			1							1
<b>V</b>			1	2	5				2		2	<b>7</b>
Leve				2	2							2
Media			1	2	3				2		2	5
<b>Art</b>			1		1							<b>1</b>
Media			1		1							1
<b>E</b>		1	1		2							<b>2</b>
Leve		1	1		2							2
<b>Lt1</b>	5	14	7	11	37	2	5	1	1	2	11	<b>48</b>
Leve	3	11	5	5	24	1	2			1	4	28
Media	2	2	2	5	11	1	2	1	1	1	6	17
Alta		1		1	2		1				1	3
<b>Lt2</b>		2			2							<b>2</b>
Leve		1			1							1
Alta		1			1							1
<b>Lt3</b>		1		1	2		1				1	<b>3</b>
Leve				1	1							1
Media		1			1		1				1	2
<b>PI</b>							1				1	<b>1</b>
Media							1				1	1
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>84</b>

Fig. 6.87 Incisiones sobre restos de indeterminado clasificadas por elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

R	Corta			Larga			Total
	Ob	Tr	Total C.	Lg/Ob	Tr/Ob	Total L.	
<b>Ct</b>	1		1	1		1	<b>2</b>
Media	1		1	1		1	2
<b>Lt1</b>		2	2	2		2	<b>4</b>
Leve		2	2	1		1	3
Media				1		1	1
<b>Lt2</b>					1	1	<b>1</b>
Media					1	1	1
<b>PI</b>		1	1				<b>1</b>
Leve		1	1				1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Fig. 6.88 Raspados sobre restos de indeterminado clasificados por elementos. Se tiene en cuenta morfología, dirección, intensidad y localización. Nivel XIII.

les magdalenenses de Cendres, hace considerar probable que se trate de un intento de perforación con el fin de obtener algún tipo de elemento de adorno.

En segundo lugar, dos diáfisis de huesos largos de talla media se destacan por las modificaciones en la cortical. Se trata, por un lado, de un fragmento de longitud inferior a los 5 cm, en el que las incisiones recorren la superficie componiendo un reticulado geométrico que parece ser de decoración (Fig. 6.89). En cambio, el segundo fragmento presenta un agrupamiento de modificaciones cortas e irregulares, lo cual parece indicar que la diáfisis ha podido ser utilizada como retocador de útiles líticos.

#### 6.2.4.4 Termoalteraciones

##### *Cervus elaphus*

El 15,7% de los restos de ciervo presentan marcas de fuego, la mayoría de ellos con un nivel de intensidad medio (N2). Si por un lado el cráneo y el miembro anterior no registran ninguna termoalteración, por el otro, los elementos del autopodio resultan los más quemados en proporción al NISP de cada elemento. Entre estos, el valor más alto es alcanzado por el astrágalo y el calcáneo (100%), aunque otros huesos con mayor número de restos, como las falanges, reflejan porcentajes que no superan el 30% (Fig. 6.90).



Fig. 6.89 Fragmento de diáfisis de hueso largo de talla media con incisiones geométricas. Nivel XIII.

	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración			
				N1	N2	N3	
<b>Cervus</b>	<b>A</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>		<b>1</b>	
	Vt	2	1	50,0		1	
	<b>MP</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>16,0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
	Cx	3	1	33,3		1	
	F	8	1	12,5	1		
	T	15	1	6,7		1	
	Mt	16	2	12,5			2
	As	1	1	100,0		1	
	Ca	1	1	100,0		1	
	Ta	6	1	16,7		1	
	<b>E</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>14,0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
	Mtp	6	1	16,7	1		
	Fa1	15	2	13,3		1	1
	Fa2	22	2	9,1	1	1	
	Fa3	7	2	28,6		2	
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>16</b>	<b>15,7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	
<b>Capra</b>	<b>C</b>	<b>19</b>	<b>3</b>	<b>15,8</b>		<b>3</b>	
	Hem	6	2	33,3		2	
	Dai	13	1	7,7		1	
	<b>MA</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>25,0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	H	4	1	25,0	1		
	R	11	3	27,3	1	2	
	U	6	1	16,7		1	
	R/U	2	1	50,0		1	
	Mc	5	1	20,0	1		
	<b>MP</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>14,3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	F	10	1	10,0		1	
	T	11	2	18,2	1	1	
	<b>E</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>21,7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	Mtp	3	1	33,3	1		
	Fa1	7	2	28,6		1	
Fa2	5	1	20,0	1			
Se	8	1	12,5			1	
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>18</b>	<b>19,8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	
<b>Equus</b>	<b>C</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>16,7</b>		<b>1</b>	
	Da	6	1	16,7		1	
	<b>MA</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>38,5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
	H	7	2	28,6	1	1	
	U	4	2	50,0	1	1	
	Cp	2	1	50,0		1	
	<b>MP</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>55,6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
	F	2	1	50,0		1	
	Mt	5	2	40,0	1		1
	As	1	1	100,0	1		
Ca	1	1	100,0		1		
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>39,3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	

Fig. 6.90 Termoalteraciones sobre restos de *Cervus*, *Capra* y *Equus* según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Nivel XIII.

### *Capra pyrenaica*

Se han documentado 18 restos de cabra termoalterados, algo más de la mitad de alta intensidad (N2) (55,5%). A excepción de las cinturas, tanto el esqueleto craneal como postcraneal resultan afectados, sobre todo por lo que se refiere al miembro anterior y las extremidades. Los elementos que individualmente presentan porcentajes más elevados de restos quemados son la mandíbula, el radio-ulna, los metapodios y las primeras falanges (30-50% aproximadamente) (Fig. 6.90).

### *Equus sp.*

Los huesos quemados de équidos ascienden a 11 (39,3%) y presentan principalmente termoalteraciones de intensidad fuerte (N2) o moderada (N1). Las marcas de fuego se encuentran en un fragmento dental y en los miembros anterior y posterior. Entre estos últimos, los porcentajes con relación al NISP alcanzan una media bastante elevada, registrando su valor más bajo en el húmero (28,6%) y el más alto en el astrágalo y el calcáneo (100%) (Fig. 6.90).

### Carnívoros

Sobre un total de 29 restos de carnívoros, el 34,5% presenta marcas de fuego, casi todas de nivel II. Los restos quemados pertenecen en gran parte al género *Lynx* (60%), el resto a carnívoros de talla pequeña. En relación con el NISP, los elementos quemados consisten principalmente en costillas (75%) y huesos del miembro posterior (50%), mientras que restos más pequeños como las falanges (15,4%) destacan por

registrar otros niveles de termoalteración (N1 y N3) (Fig. 6.91).

### Indeterminados

Los restos quemados de indeterminados ascienden a 151, de los cuales el 95% pertenece a la talla media (NISP 144). Se han documentado coloraciones asociadas a niveles de intensidad entre N1 (27,5%) y N3 (12,5%), con un predominio de las intermedias N2 (60%) (Fig. 6.92).

El índice de termoalteración con relación al NISP total evidencia una proporción del 12%, registrándose principalmente en el esqueleto axial y en elementos indeterminados. Más concretamente, los huesos más afectados por el fuego son la mandíbula y la tibia, los huesos compactos y los huesos largos de talla pequeña (30-50% aproximadamente).

## 6.2.5 Modificaciones causadas por otros agentes

### 6.2.5.1 Marcas dentales

Las marcas dentales en el conjunto óseo son muy limitadas, pues sólo se han contabilizado seis arrastres y dos punciones, de intensidad leve y media (Fig. 6.93). El origen de estas modificaciones es desconocido, excepto el de una punción provocada por la acción de un carnívoro sobre una diáfisis de hueso largo de talla media completamente quemado (Fig. 6.94).



	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración		
				N1	N2	N3
<b>A</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>75,0</b>		<b>3</b>	
Ct	4	3	75,0		3	
<b>MA</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>25,0</b>		<b>1</b>	
H	4	1	25,0		1	
<b>MP</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>50,0</b>		<b>4</b>	
T	3	1	33,3		1	
Mt	2	1	50,0		1	
Ca	1	1	100,0		1	
Ta	2	1	50,0		1	
<b>E</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>15,4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
Fa1	9	1	11,1			1
Fa2	4	1	25,0	1		
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>34,5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

Fig. 6.91 Termoalteraciones sobre restos de carnívoros según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Nivel XIII.

	NISP	Quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración		
				N1	N2	N3
<b>C</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Cr	65	4	6,2	1	3	
Hem	2	1	50,0	1		
Da	15	2	13,3		1	1
<b>A</b>	<b>261</b>	<b>11</b>	<b>4,2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Ct	141	10	7,1	3	5	2
V	120	1	0,8		1	
<b>MP</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>33,3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
T	6	2	33,3	1	1	
<b>IN</b>	<b>924</b>	<b>131</b>	<b>14,2</b>	<b>36</b>	<b>79</b>	<b>16</b>
Art	47	3	6,4		3	
Com	7	2	28,6		2	
E	150	18	12,0	4	11	3
Lt1	572	92	16,1	29	53	10
Lt2	10	4	40,0	2	2	
Lt3	40	2	5,0		2	
PI	98	10	10,2	1	6	3
<b>Total</b>	<b>1273</b>	<b>151</b>	<b>11,9</b>	<b>42</b>	<b>90</b>	<b>19</b>

Fig. 6.92 Termoalteraciones sobre restos de indeterminados según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Nivel XIII.

Entre las marcas dentales destaca un arrastre transversal en la diáfisis de una segunda falange de ciervo que está fracturada en fresco y que además presenta una incisión lítica (Fig. 6.95). El resto de las marcas, en cambio, se encuentran en elementos axiales y fragmentos de diáfisis de talla media. Entre ellos destacan una

diáfisis de hueso largo de talla media que presenta una combinación de arrastre y punción, y una vértebra torácica cuya punción ha provocado un hundimiento del hueso. Por último, se señala un fragmento articular de talla media que presenta una muesca de origen indeterminado y señales de corrosión digestiva.

	Arrastre			Punción			Total
	Leve	Media	Total A.	Leve	Media	Total P.	
<b>Cervus</b>		1	1				1
Fa2		1	1				1
<b>Talla media</b>	3	2	5	1	1	2	7
Ct	1		1				1
Vt				1		1	1
E		1	1				1
Lt1	2	1	3		1	1	4
<b>Total</b>	3	3	6	1	1	2	8

Fig. 6.93 Marcas dentales (arrastres y punciones) sobre restos de ciervo y talla media según NISP de cada elemento e intensidad. Nivel XIII.

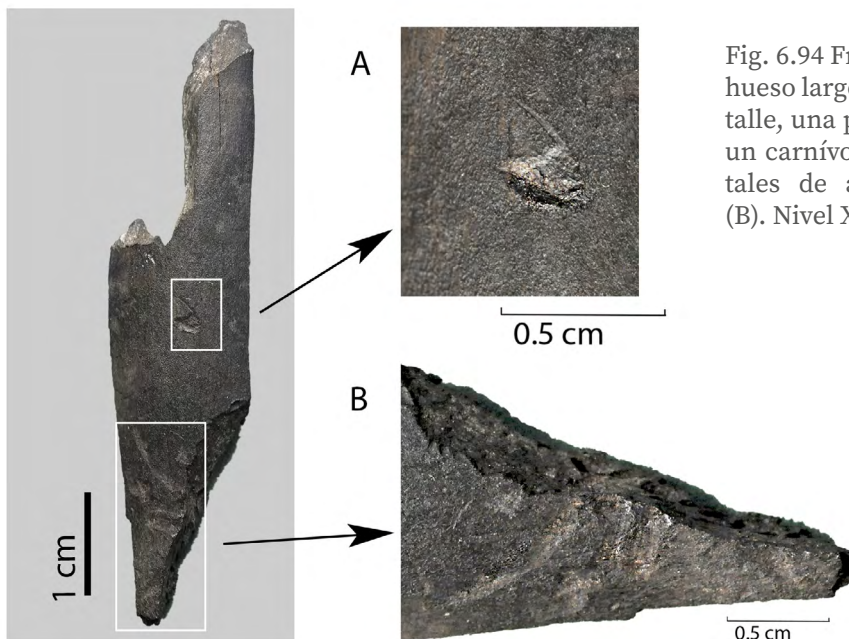


Fig. 6.94 Fragmento de diáfisis de hueso largo de talla media. En detalle, una punción provocada por un carnívoro (A) y arrastres dentales de agente indeterminado (B). Nivel XIII.

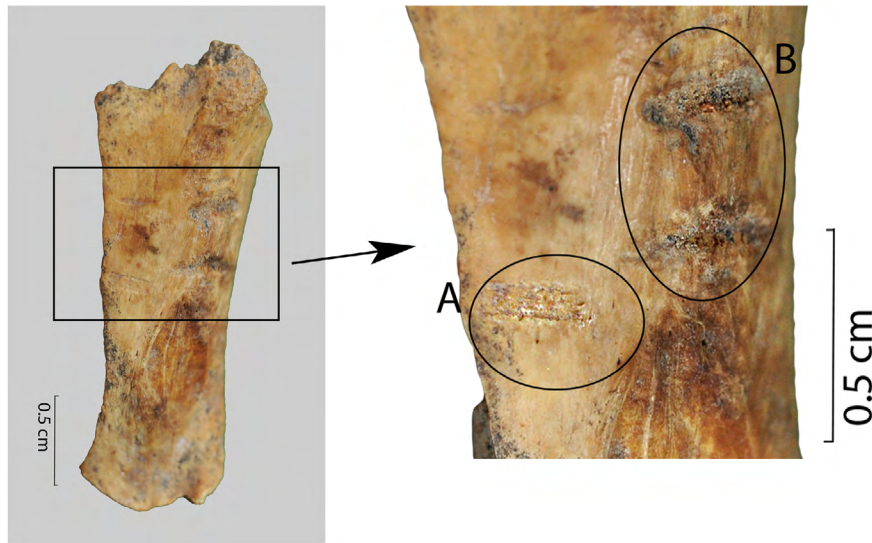


Fig. 6.95 Fragmento de segunda falange de ciervo. En detalle, un arrastre dental (A) y dos incisiones líticas (B). Nivel XIII.

### 6.2.5.2 Modificaciones diagenéticas

Las modificaciones diagenéticas afectan al 35% del conjunto óseo identificable (NISP 636). Sin embargo, el estudio tafonómico del material no ha sufrido casi interferencias, ya que las modificaciones postdeposicionales más agresivas son muy

escasas (<5%) y de baja intensidad sobre la cortical de los huesos. Las manchas de manganeso, en cambio, representan el 89% de las alteraciones, aunque generalmente se presentan de forma leve (65%) o moderada (26%), con lo cual ha sido posible observar marcas y fracturas sin inconvenientes (Fig. 6.96). 6.3

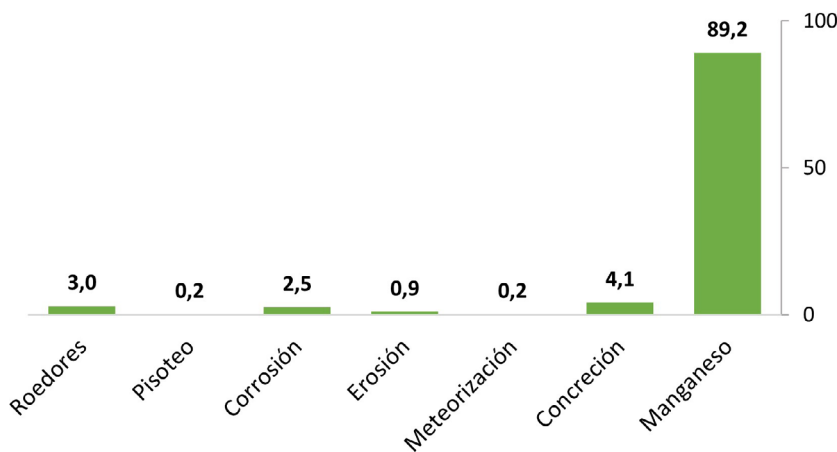


Fig. 6.96 Porcentaje de modificaciones diagenéticas en relación al total de restos identificables. Nivel XIII.



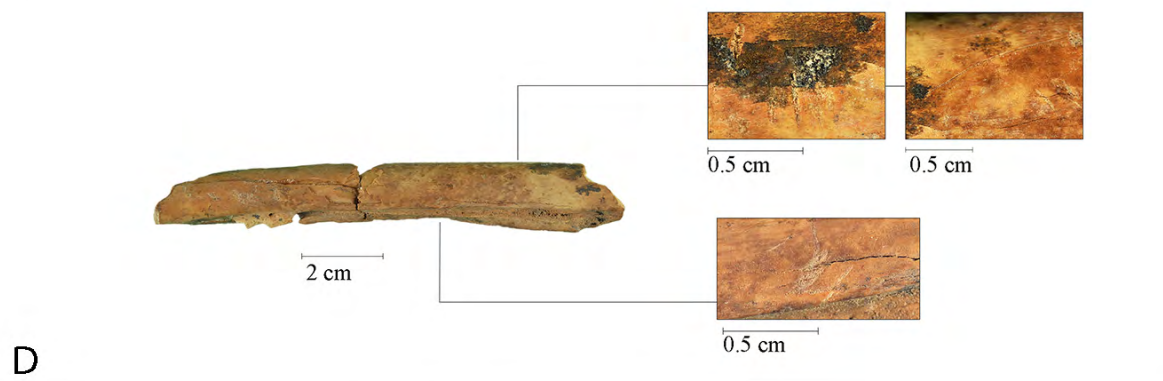
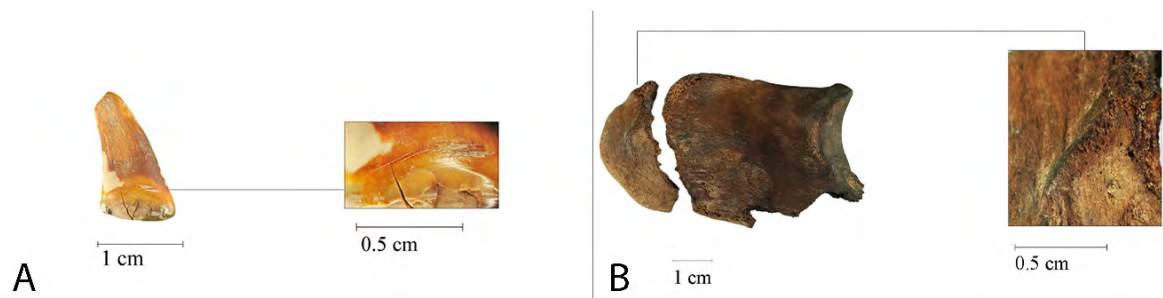
## 6.3 Láminas

---

CENDRES NIVEL XIV

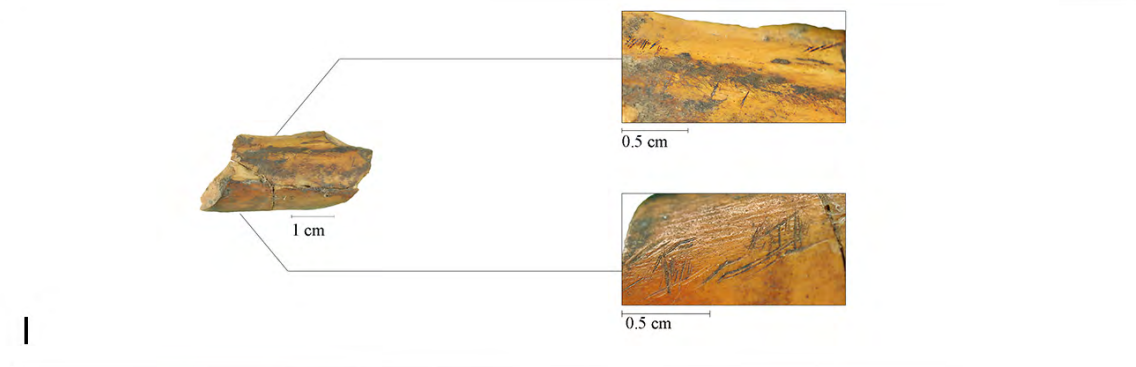
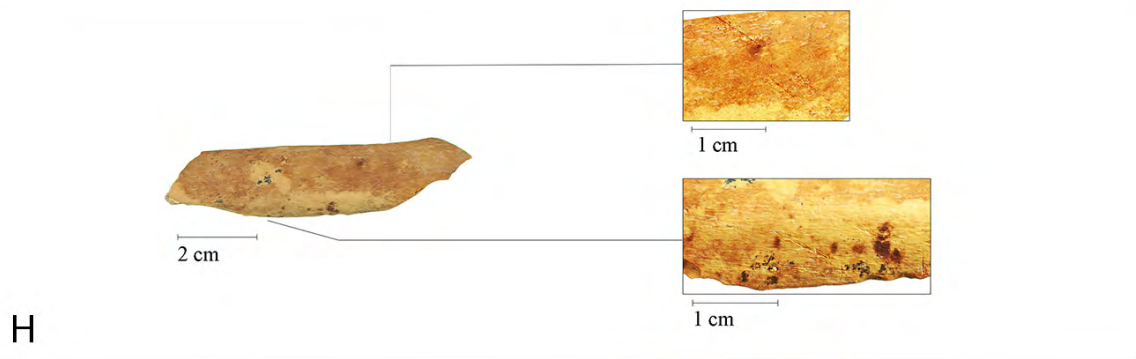
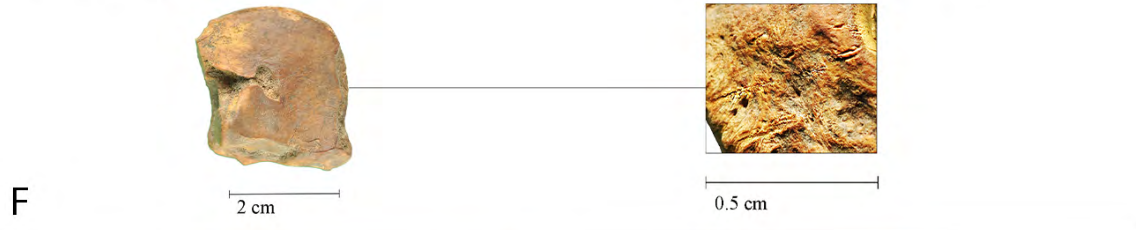


Lámina 1



CENDRES NIVEL XIV

Lámina 2





## **LÁMINA 1**

Ciervo:

A-Canino superior, cara labial: incisiones cortas. DESOLLADO corte del labio superior.

B-Ulna, olécranon sin fusionar: incisiones cortas en cara posterior. DESARTICULACIÓN del codo.

C-Ulna, diáfisis proximal: dos incisiones cortas, oblicuas y leves. DESCARNADO

D-(Radio/Ulna, cara proximal lateral: varias incisiones cortas, muy cerca entre ellas y en varias direcciones (transversales y oblicuas). DESCARNADO musculo bíceps braquial.

E-Metacarpo, diáfisis proximal, cara anterior: dos incisiones cortas y muesca semicircular. DESCARNADO limpieza del hueso y siguiente fracturación para EXTRACCIÓN de la MÉDULA.

## **LÁMINA 2**

F-Carpal, grande trapezoide, cara plantar: incisiones transversal/oblicuas. DESARTICULACIÓN muñeca.

G- Fémur, cara anterior: incisiones cortas, transversales. Retocador. DESCARNADO.

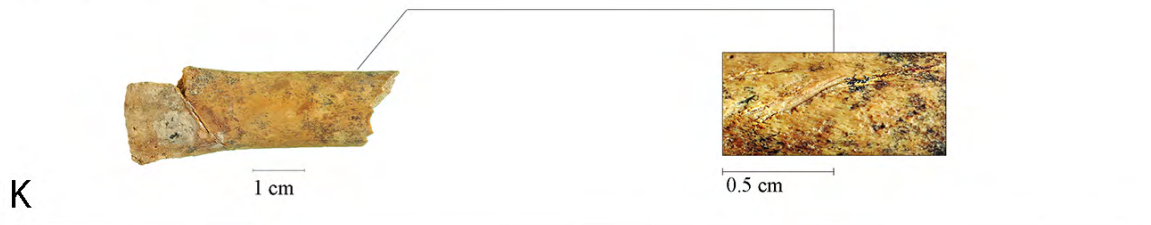
H-Tibia, diáfisis distal, cara anterior-medial: dos incisiones largas y oblicuas (arriba); Incisiones-raspados longitudinales/oblicuos (abajo). DESCARNADO.

I-Tibia, diáfisis plantar medial: incisiones cortas y oblicuas (arriba); incisiones superpuestas (producidas posteriormente) a raspados cortos (abajo). DESCARNADO.

L-Tibia, diáfisis distal medial: incisiones largas, longitudinal/oblicuas. DESCARNADO.

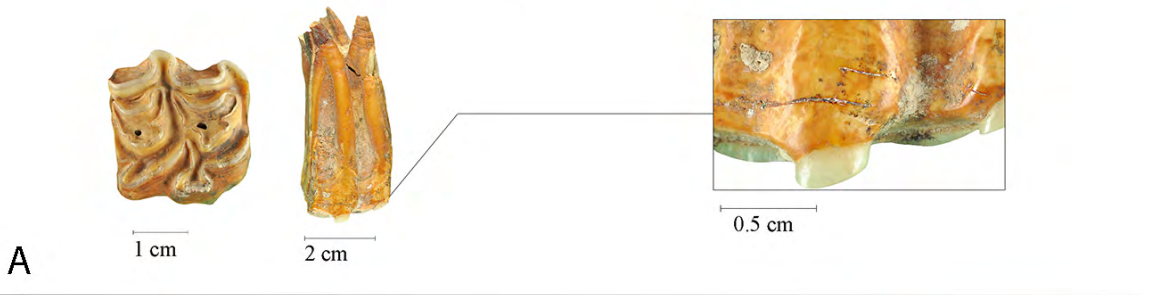
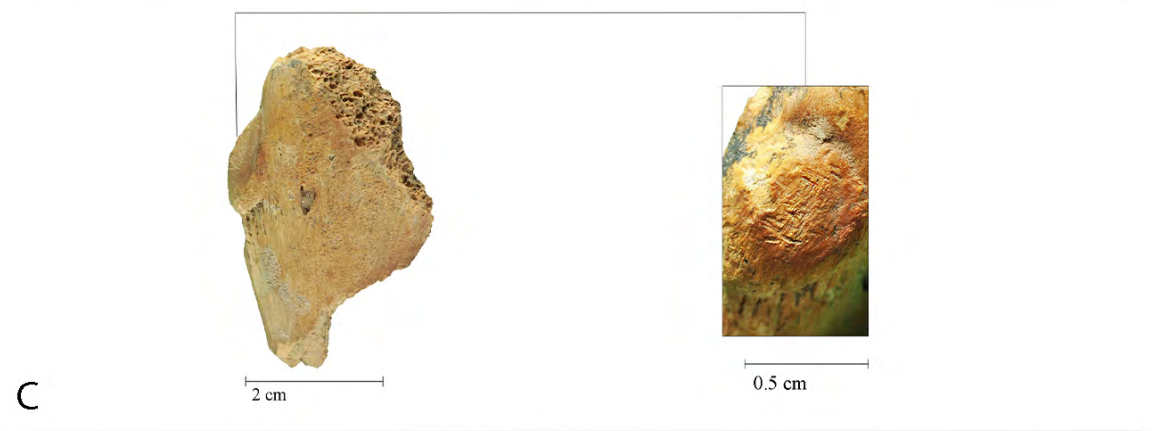
CENDRES NIVEL XIV

Lámina 3



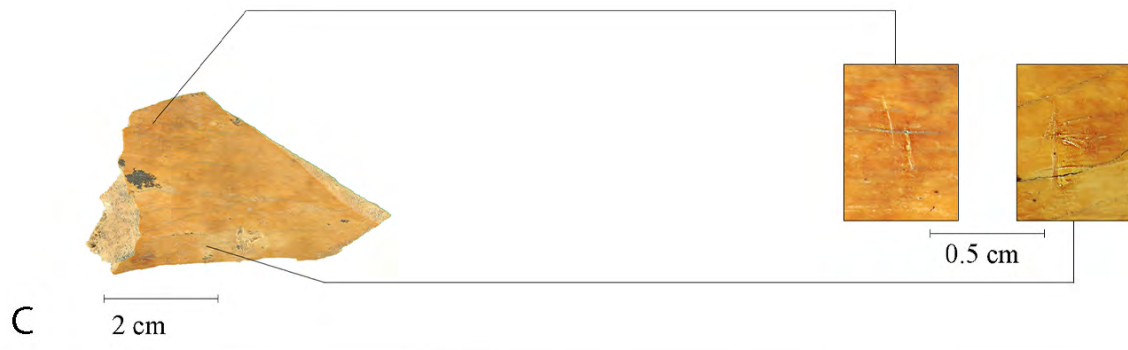
CENDRES NIVEL XIV

Lámina 4



CENDRES NIVEL XIV

Lámina 5



**LÁMINA 3**

M-Metatarso, metáfisis proximal, cara anterior: raspados longitudinal/oblicuos. EXTRACCIÓN DE TENDONES.

N-Centrotarsal: incisiones transversales cerca de la cara articular. DESARTICULACIÓN.

O-Metapodio, diáfisis proximal, cara anterior: varias incisiones cortas y paralelas, en dirección transversal. DESOLLADO o EXTRACCIÓN DE TENDONES.

P-Primera falange, diáfisis distal, cara anterior y plantar. Incisión corta en cara plantar. EXTRACCIÓN DE TENDONES.

Cabra:

A-Costilla, cara ventral?: dos incisiones cortas, transversales/oblicuas con encima dos raspados longitudinal/oblicuos. EVISCERACIÓN y DESCARNADO?

**LÁMINA 4**

B-Húmero, diáfisis distal, cara plantar: dos incisiones largas y longitudinales. DESCARNADO.

C- Tibia, epífisis proximal: incisiones múltiples en cara articular. DESARTICULACIÓN.

Équido:

A-Premolar 3/: incisiones en cara labial. DESOLLADO.

B-Vértebra torácica, apófisis transversa: incisiones alargadas, trasversales en cara lateral. DESCARNADO.

**LÁMINA 5**

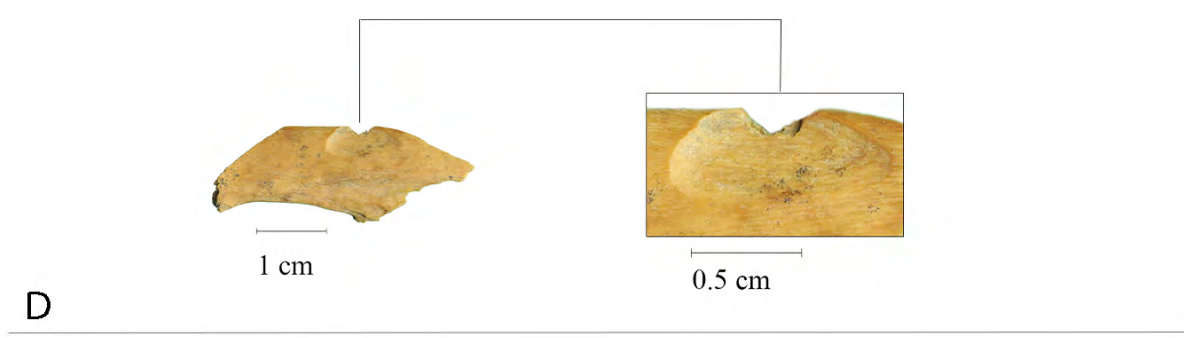
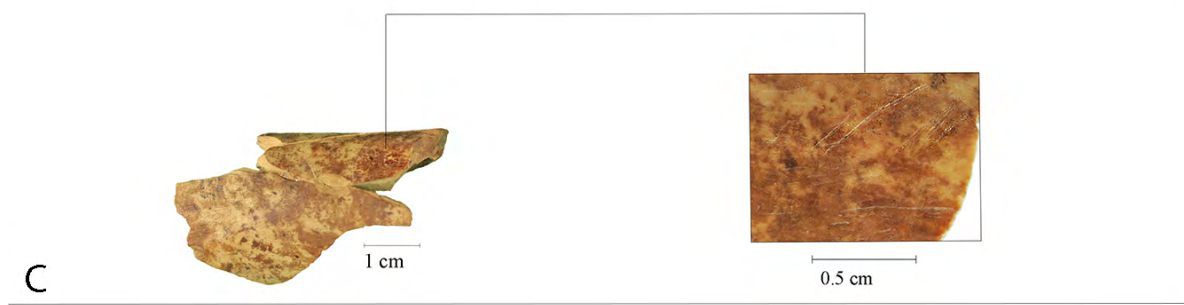
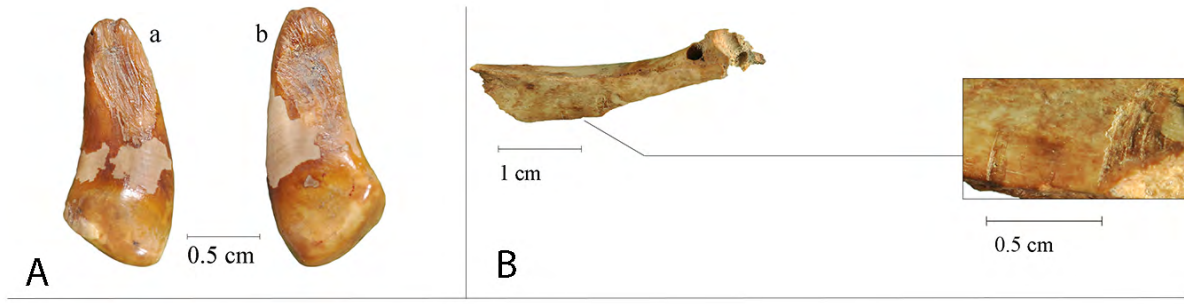
C-Tibia, diáfisis distal, cara anterior: incisiones cortas y trasversales. DESCARNADO.

Lince:

A-Húmero, diáfisis distal, cara lateral: incisiones cortas y transversales cerca del cóndilo lateral. DESARTICULACIÓN

CENDRES NIVEL XIII

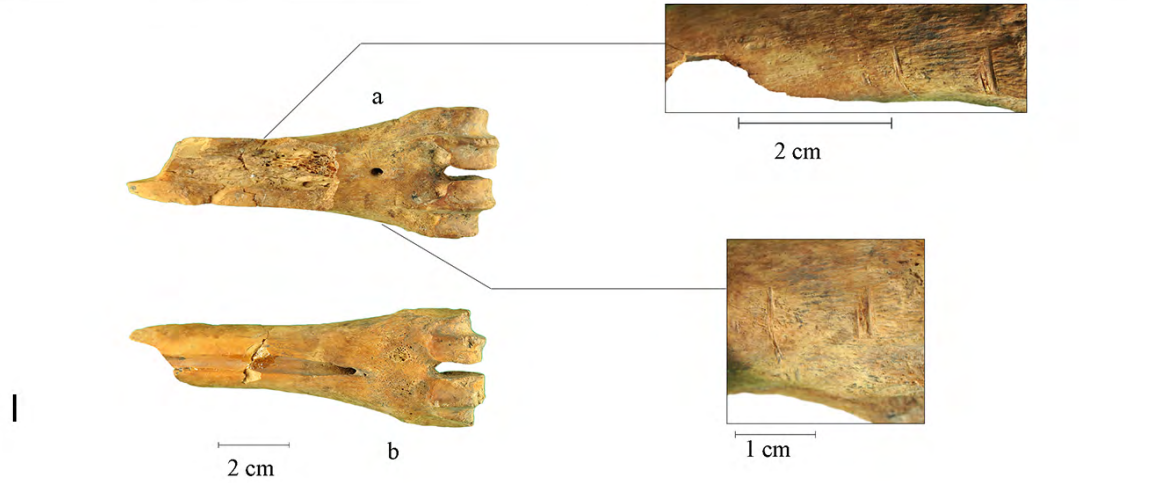
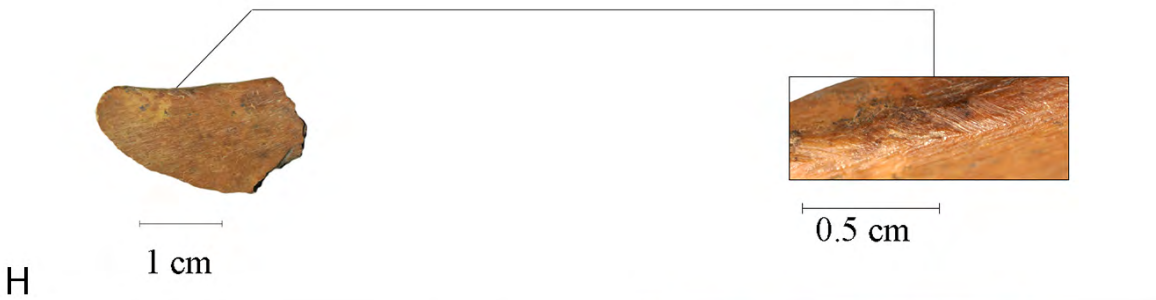
Lámina 6



CENDRES NIVEL XIII



Lámina 7

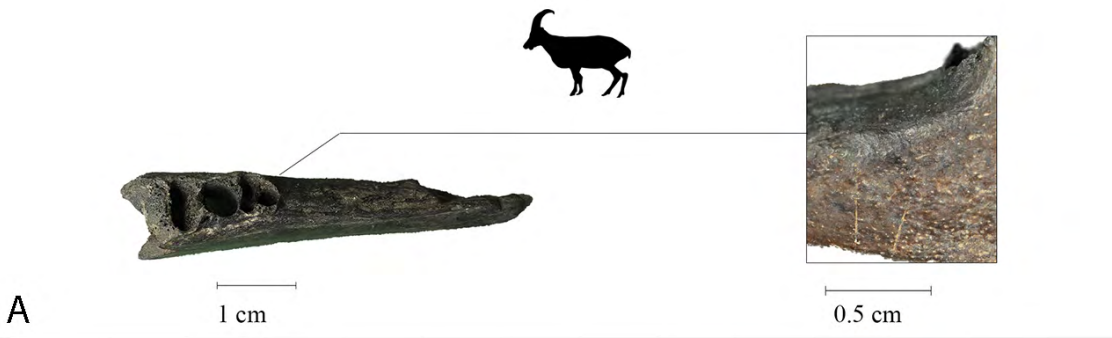
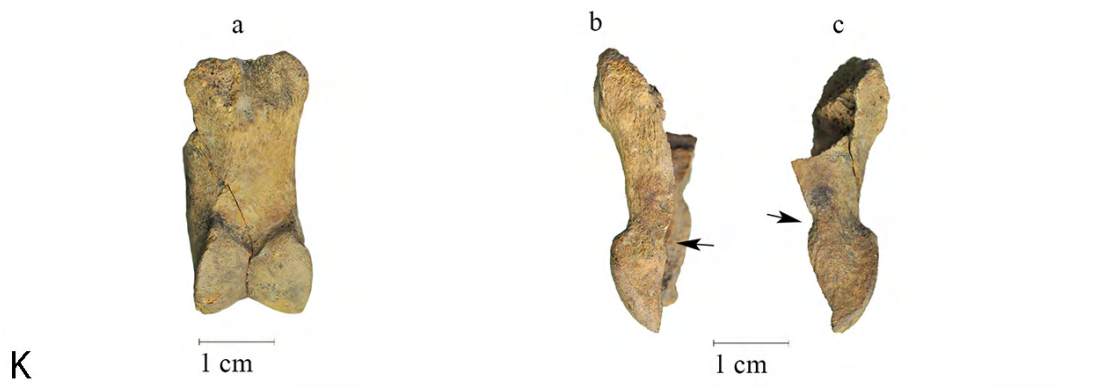




CENDRES NIVEL XIII



Lámina 8



**LÁMINA 6**

Ciervo:

A- Canino atrofiado con incisiones múltiples en la raíz. Intento de perforación con fines de ORNAMENTA.

B- Diastema y cuerpo mandibular con alveolo de dp2. En la cara lingual, incisiones múltiples, transversales, leves y anchas. DESOLLADO.

C- Húmero, diáfisis cara anterior con incisiones múltiples, longitudinal/oblicuas, media intensidad. DESCARNADO.

D- Ulna, diáfisis con muesca semicircular. EXTRACCIÓN MÉDULA.

E- Coxal, Ilión cara ventral con incisiones a la base de la inserción del músculo iliaco. Las marcas son cortas, transversal/oblicuas y leves. También presenta un punto negro de termoalteración. DESCARNADO.

**LÁMINA 7**

F- Fémur, diáfisis distal, cara posterior/medial, con dos incisiones cortas longitudinal/oblicuas, media intensidad. DESARTICULACIÓN.

G- Tibia, diáfisis distal, cara medial con un raspado largo (ca. 20 mm) en sentido longitudinal e incisiones múltiples, largas y oblicuas (en detalle). DESCARNADO.

H- Tibia, diáfisis proximal, cara posterior con múltiples incisiones cortas, oblicuas y leves. DESCARNADO.

I- Metatarso, metáfisis y epífisis distal con incisiones cortas, transversales, de fuerte intensidad, halladas en las caras lateral y medial (DESOLLADO). También se observa una muesca de percusión con morfología semicircular (diámetro 15 mm) (EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA).

**LÁMINA 8**

J- Metatarso, diáfisis zona medial, cara lateral con incisiones largas, múltiples, oblicuas, intensidad media. DESOLLADO

K- Segunda falange, diáfisis partida por la mitad longitudinalmente. Las muescas de percusión se encuentran en la cara medial y lateral. EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

Cabra:

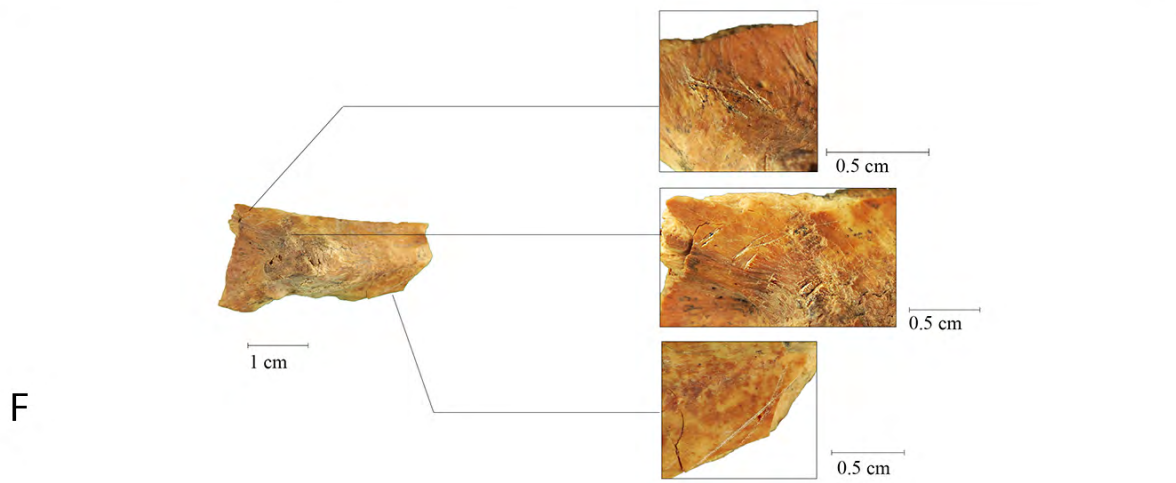
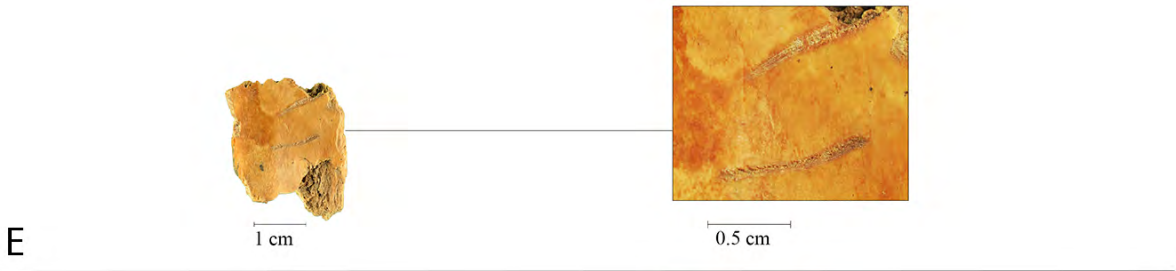
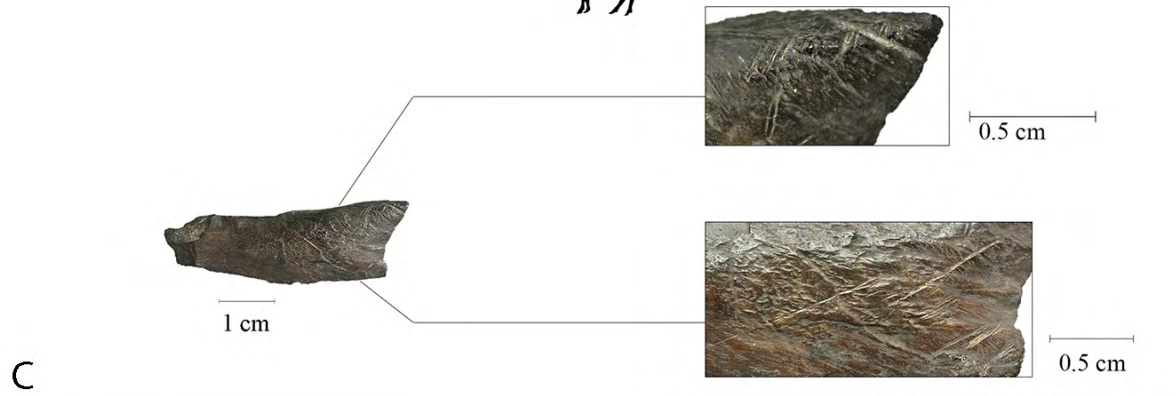
A- Diastema y cuerpo alveolar con una incisión corta, transversal, leve, en cara bucal. El hueso presenta coloración negra por termoalteración. DESOLLADO (extracción labio inferior).

B- Húmero, diáfisis zona medial, cara posterior con incisiones cortas, oblicuas, cerca de las inserciones musculares y raspados largos en dirección longitudinal/oblicua. DESCARNADO.

CENDRES NIVEL XIII

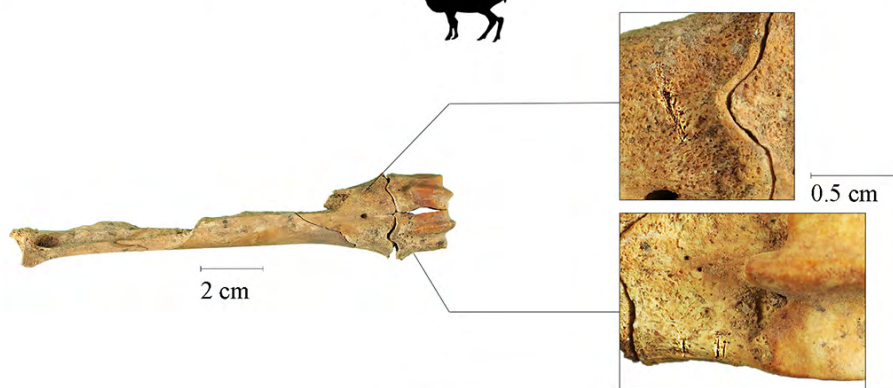


Lámina 9

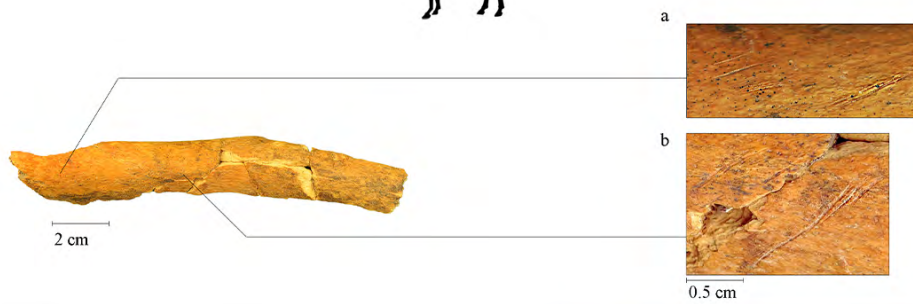


CENDRES NIVEL XIII

Lámina 10



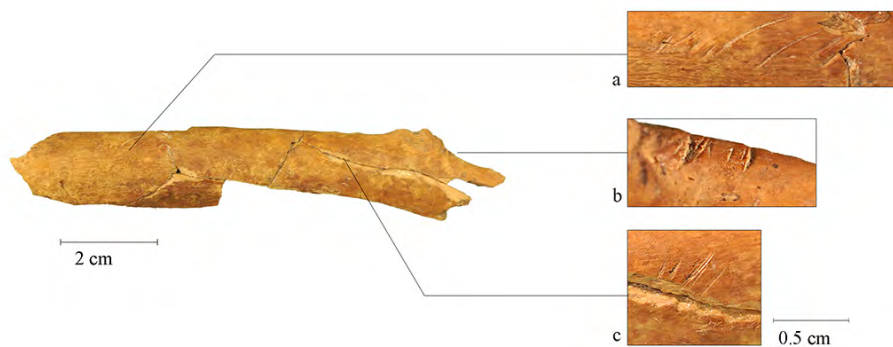
G



A



B



C

## LÁMINA 9

C- Húmero, diáfisis zona distal, cara posterior. En detalle: en el cuadro de arriba, incisiones cortas, transversales, de media intensidad (DESARTICULACIÓN); en el cuadro de abajo, incisiones largas y cortas, oblicuas, de leve intensidad (DESCARNADO). La coloración uniforme marrón/negra indica TERMOALTERACIÓN.

D- Radio, diáfisis y epífisis proximal. En detalle: en el cuadro de arriba, la cara dorsal con dos incisiones paralelas, orientadas trasversalmente y de alta intensidad (DESARTICULACIÓN, sección del ligamento colateral medial del codo); en el cuadro de abajo, la cara posterior con muescas de pequeñas dimensiones (1,5-2 mm) y morfología semicircular (EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA).

E- Coxal, isquion, cara medial (pelviana) con dos tajos en sentido trasversal/oblicuo. EVISCERACIÓN.

F- Fémur, diáfisis proximal, trocánter menor, cara posterior. En detalle: en el cuadro de arriba, dos raspados cortos, trasversal/oblicuos (DESCARNADO del glúteo medio); en el cuadro del medio, tajos múltiples, cortos y oblicuos, ubicados en la fosa trocantérica (DESARTICULACIÓN: corte de los tendones de los gemelos y obturado externo, así como de los ligamentos articulares); en el cuadro de abajo, incisión larga, longitudinal, de media intensidad (DESCARNADO).

## LÁMINA 10

G- Metatarso, diáfisis semicompleta y epífisis distal sin fusionar, vista anterior. En detalle: en el cuadro de arriba, la parte distal de la diáfisis con incisión circular, trasversal, de leve intensidad; en el cuadro de abajo, epífisis distal con múltiples incisiones cortas, transversales en cara dorsal/lateral. EXTRACCIÓN TENDONES.

Équidos:

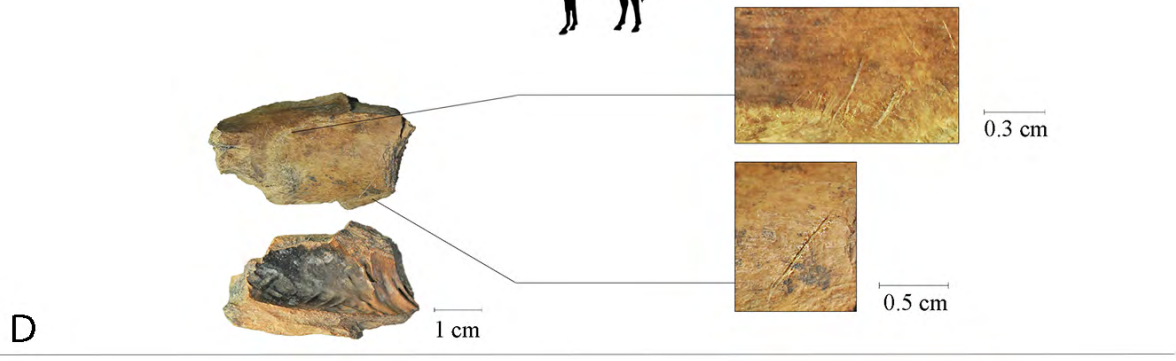
A- Diastema y cuerpo mandibular, vista plantar. En detalle: raspados cortos (arriba) e incisiones cortas (abajo) relacionados con el DESOLLADO. En la cara bucal del cuerpo mandibular (no se incluye en la imagen) se encuentra también una muesca de percusión vinculada a la EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

B- Costilla, epífisis proximal y diáfisis fragmentada con peeling. DESCARNADO.

C- Costilla, zona medial de la diáfisis con múltiples incisiones cortas. Según la cara del hueso, podría interpretarse como EVISCERACIÓN (cara ventral) o DESCARNADO (cara dorsal).

CENDRES NIVEL XIII

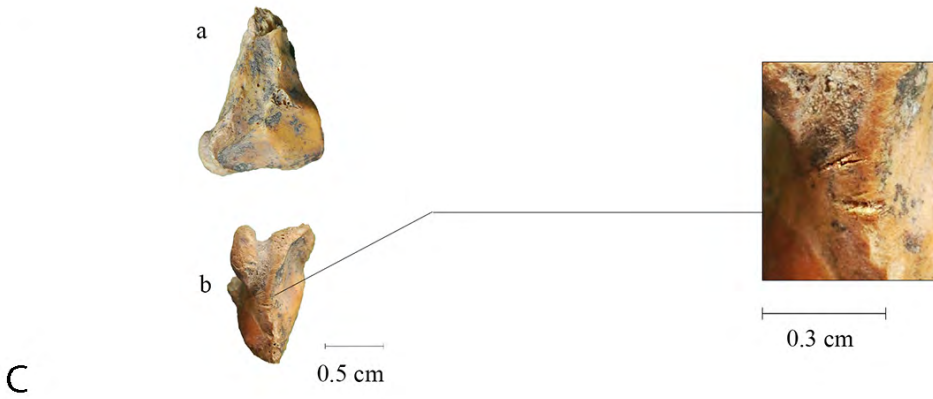
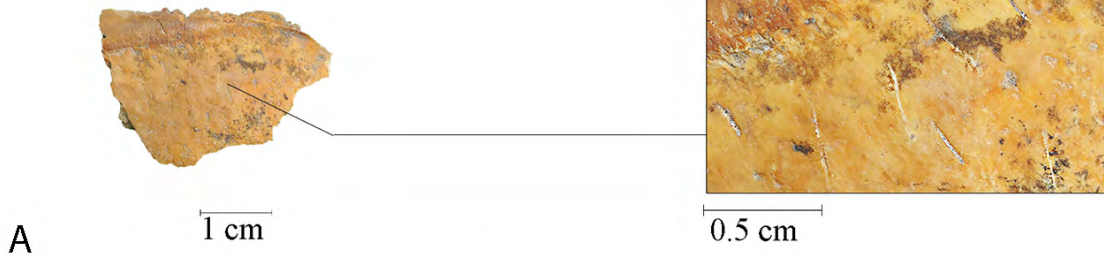
Lámina 11





CENDRES NIVEL XIII

Lámina 12





**LÁMINA 11**

D- Húmero, diáfisis distal, vista posterior con incisiones e interior con **TERMOLATERACIÓN** puntual. En detalle: múltiples incisiones cortas, transversal/oblicuas en la cara posterior (arriba); incisión simple, oblicua en cara medial (abajo). **DESARTICULACIÓN**.

E- Fémur, parte medial de la diáfisis, cara posterior. Raspados cortos en dirección oblicua, elevada intensidad. **DESCARNADO**.

F- Tarsal, pequeño cuneiforme con incisión corta y profunda en cara plantar. **DESARTICULACIÓN**.

Cf. Uro:

A- Escápula, diáfisis y epífisis distal con incisiones cortas en cara lateral. **DESCUARTIZADO**.

**LÁMINA 12**

A- Cráneo, parietal izquierdo con múltiples incisiones cortas, transversales/oblicuas. **DESOLLADO**.

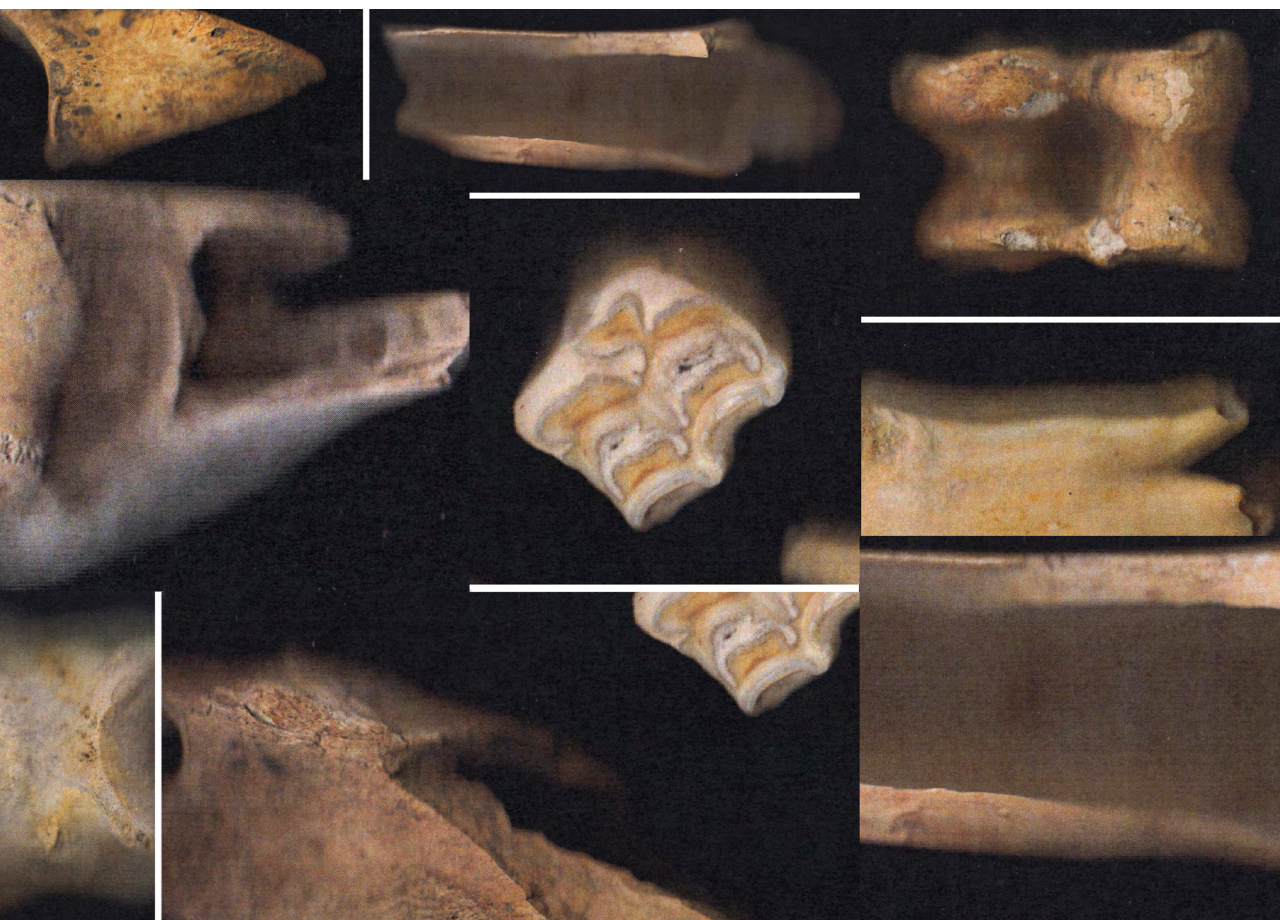
B- Fíbula, diáfisis y epífisis proximal con incisiones cortas y tajos en dirección transversal/oblicua. Las incisiones se localizan en toda la diáfisis, mientras que los tajos se concentran en la parte proximal. **DESARTICULACIÓN**.

C- Fíbula, epífisis distal en vista frontal (a) y plantar (b). En detalle, incisiones cortas y transversales. **DESARTICULACIÓN**.





## 7. Resultados Malladetes Solutrense antiguo y evolucionado



7.1

Malladetes. Solutrense antiguo

7.2

Malladetes. Solutrense evolucionado

7.3

Láminas

## 7.1 Malladetes. Solutrense antiguo

### 7.1.1 Cuantificación y composición taxonómica

La muestra estudiada en los niveles del Solutrense Antiguo se compone de un total de 335 restos óseos (Fig. 7.1). La identificación anatómica y taxonómica ha sido concluyente en más del 70% de los restos, en cambio los elementos anatómicos que no han permitido determinar el taxón se han clasificado según la talla del animal (26%).

El espectro taxonómico está compuesto principalmente por ungulados y lepóridos, que en base al %NISP representan respectivamente el 46,3% y el 27,2% (Fig. 7.1). El grupo de los lepóridos incluye una sola especie, *Oryctolagus cuniculus* (27,2%). En cambio, dentro del grupo de ungulados destaca la *Capra pyrenaica* (28,7%), seguida con notable diferencia por *Cervus elaphus* (9,3%) y *Bos primigenius* (4,8%), además de unos escasos restos atribuidos al orden de Artiodactyla (1,8%) (Fig. 7.2). También se documenta un limitado número de restos de équidos (<2%), si bien suficientes para determinar la presencia de dos especies, *Equus ferus* y *Equus hydruntinus*. Finalmente, completan el conjunto taxonómico dos restos de *Lynx* sp. (0.6%).

En lo que se refiere a los restos indeterminados, se observa un claro predominio de la talla media (22,7%). Este resultado es coherente con la mayor representación de la cabra y el ciervo entre los taxones identificados. Asimismo, el porcentaje de las tallas pequeña (2,1%) y grande (1,2%) podría relacionarse respectivamente con el lince u otro carnívoro no identificado y con el caballo y el uro.

### 7.1.2 Supervivencia esquelética y estimación de sexo, edad y estacionalidad

#### *Ca pra pyrenaica*

Se han cuantificado un total de 96 restos y un mínimo de 90 elementos (Fig. 7.3 y 7.4). El perfil esquelético evidencia un sesgo entre el %NISP del esqueleto craneal (74%) y los demás grupos anatómicos (entre 5,2 y 11,5%). Destaca el elevado número de restos dentales aislados, con una mayor abundancia de los dientes inferiores (36,5%) respecto a los superiores (18,8%), y a los que se suman los dientes conservados en restos de maxilar y hemimandíbula. Por lo que respecta al esqueleto postcraneal, la mayoría de los elementos se encuentra representado por escasos restos, entre los cuales las segundas falanges son las más numerosas (6,3%). Por otra parte, se observa una total ausencia de elementos axiales, junto con el coxal, los metacarpos y algunos huesos de pequeño tamaño (carpos, maléolos, patelas, y sesamoideos).

	NISP	%NISP	NMI					TOTAL
			MJ	J	SU	A	SE	
<b>Determinados</b>	<b>248</b>	<b>74,0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>39</b>
<b>Ungulados</b>	<b>155</b>	<b>46,3</b>						
<i>Capra pyrenaica</i>	96	28,7	1	1	3	4		9
<i>Cervus elaphus</i>	31	9,3				3	1	4
<i>Bos primigenius</i>	16	4,8		1		1		2
Artiodactyla	6	1,8						
<i>Equus ferus</i>	2	0,6				1	1	2
<i>Equus hydruntinus</i>	1	0,3				1		1
<i>Equus sp.</i>	3	0,9						
<b>Carnívoros</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>						
<i>Lynx sp.</i>	2	0,6						1
<b>Lagomorfos</b>	<b>91</b>	<b>27,2</b>						
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	91	27,1			1	20		21
<b>Indeterminados</b>	<b>87</b>	<b>26,0</b>						
Talla pequeña	7	2,1						
Talla media	76	22,7						
Talla grande	4	1,2						
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>335</b>	<b>100,0</b>						

Fig. 7.1 Cuantificación de los restos óseos identificables según NISP, %NISP y NMI distribuido por edades (MJ= muy joven; J= joven; SU= subadulto; A= adulto; SE= senil). Solutrense antiguo.

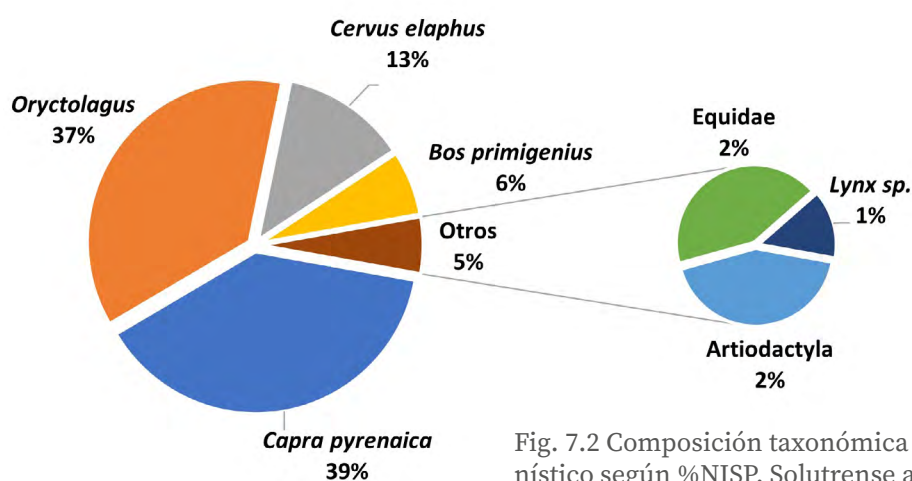


Fig. 7.2 Composición taxonómica del conjunto faunístico según %NISP. Solutrense antiguo.



<b>Capra pyrenaica</b>									
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD			
						MJ	J	SU	A
<b>C</b>	<b>71</b>	<b>74,0</b>	<b>66</b>						
Cc	1	1,0	1	5,6	1				1
Cr	4	4,2	1	11,1	1				1
Mx	3	3,1	2	22,2	1				1
Hem	7	7,3	6	33,3	3	1			2
Hi	1	1,0	1	5,6	1				
Das	18	18,8	18	16,7	5			3	2
Dai	35	36,5	35	21,6	5			3	2
Da	2	2,1	2	0,7					
<b>MA</b>	<b>5</b>	<b>5,2</b>	<b>5</b>						
Es	2	2,1	2	11,1	2		1		1
H	1	1,0	1	5,6	1				1
R	1	1,0	1	5,6	1				1
U									
R/U	1	1,0	1	5,6	1				1
Mc									
Cp									
<b>MP</b>	<b>11</b>	<b>11,5</b>	<b>10</b>						
Cx									
F	1	1,0	1	5,6	1				
T	1	1,0	1	5,6	1				
Mt	2	2,1	1	5,6	1				
Ma									
Pa									
As	3	3,1	3	16,7	2				2
Ca	3	3,1	3	16,7	2	1			1
Ta	1	1,0	1	1,9	1				
<b>E</b>	<b>9</b>	<b>9,4</b>	<b>9</b>						
Mtp									
Fa1	2	2,1	2	2,8	1				1
Fa2	6	6,3	6	8,3	1				1
Fa3	1	1,0	1	1,4	1				1
Se									
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100,0</b>	<b>90</b>		<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fig. 7.3 Restos de *Capra pyrenaica* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (MJ=muy joven; J= joven; SU= subadulto; A= adulto). Solutrense antiguo.

Dientes aislados de ungulados					
Dientes	<i>Capra pyrenaica</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Bos primigenius</i>	<i>Equus ferus</i>	<i>Equus hydrunt.</i>
Da	4				
Das	P3/	2			
	P4/	2		1	
	M1/	5			
	M2/	6			
	M3/	3			
Ms					1
Dai	d/2			1	
	d/4			1	
	I/1	5			
	I/2	7			
	I/3	2			
	P/3	2			
	P/4	1			
	M/1	2			
	M/2	3	3		
	M/3	5			1
	li	5	2		
	Mi	1	1		
<b>total</b>	<b>55</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fig. 7.4 Dientes aislados (superiores e inferiores) de ungulados según NISP. Solutrense antiguo.

El %Isu proporciona una ordenación diferente al %NISP, aunque los elementos del grupo craneal se confirman como los más significativos (Fig.7.5). Entre ellos, destacan las hemimandíbulas (33,3%), seguidas por los maxilares (22,2%) y los dientes inferiores aislados (21,6%); el resto del esqueleto está escasamente representado y los únicos elementos que alcanzan más del 10% incluyen astrágalos, calcáneos y escápulas.

NMI: 9

SEXO: la presencia de un macho adulto se documenta a partir de un fragmento de clavija córnea (anchura antero-posterior >40 mm). Además, un maxilar casi completo se vincula a un individuo de gran tamaño, posiblemente del mismo individuo.

DENTIFICIÓN: a partir de los molares definitivos, encontrados tanto aislados como con restos de maxilar/mandíbula, se han identificado cuatro individuos adultos, tres subadultos y uno muy joven. Según el método de Pérez Ripoll (1988b) el

desgaste de los molares aislados sugiere que las muertes de los subadultos podrían haber ocurrido a finales de otoño y en primavera, mientras que una hemimandíbula con dentición decidual y el M/1 a punto de erupcionar indica que la muerte del cabrito más joven tuvo lugar en septiembre/octubre.

**FUSIÓN:** el esqueleto postcraneal aporta información más reducida en cuanto a las edades de muerte. De las dos escápulas registradas, una presenta fusión completa y otra más reciente, lo cual determina la presencia de un individuo joven entre uno y dos años y de otro individuo mayor a esa edad. De la misma forma, los calcáneos se

vinculan a dos individuos, uno de los cuales con menos de un año. Otros elementos con articulaciones completamente fusionadas (un húmero y un radio distal, un radio/ulna proximal y las falanges) proporcionan rangos de edades muy amplios sin conocer el sexo del animal, con lo cual se vinculan genéricamente a los individuos anteriormente identificados con una edad mayor a los dos años.

**EDADES:** uno muy joven (0-1 año); uno joven (1-2 años); tres subadultos (2-4 años); cuatro adultos (>4 años).

**ESTACIONALIDAD:** otoño y primavera.

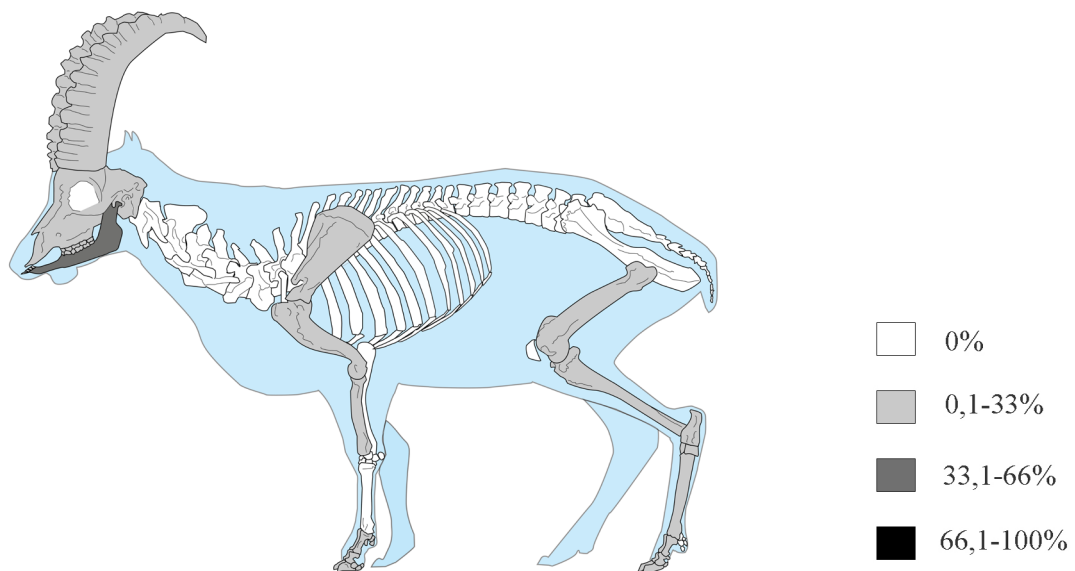


Fig. 7.5 Porcentaje de supervivencia esquelética en la cabra montés según %Isu. Solutrense antiguo.

<i>Cervus elaphus</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						A	SE
<b>C</b>	<b>12</b>	<b>38,7</b>	<b>12</b>				
Cc	3	9,7	1	12,5	1	1	
Cr							
Mx							
Hem	3	9,7	3	37,5	3	2	1
Hi							
Das							
Dai	6	19,4	6	8,3	3	3	
Da							
<b>MA</b>	<b>7</b>	<b>22,6</b>	<b>5</b>				
Es							
H	2	6,5	2	25,0	2	2	
R	1	3,2	1	12,5			
U	1	3,2	1	12,5			
R/U							
Mc	3	9,7	1	12,5			
Cp							
<b>MP</b>	<b>6</b>	<b>19,4</b>	<b>6</b>				
Cx							
F							
T							
Fi							
Mt							
Ma							
Pa							
As	2	6,5	2	25,0	2	2	
Ca	3	9,7	3	37,5	2	2	
Ta	1	3,2	1	4,2			
<b>E</b>	<b>6</b>	<b>19,4</b>	<b>6</b>				
Mtp	1	3,2	1	6,3			
MtpR							
Fa1							
Fa2	1	3,2	1	3,1	1	1	
Fa3	4	12,9	4	12,5	1	1	
Se							
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>29</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Fig. 7.6 Restos de *Cervus elaphus* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (A= adulto; SE= senil). Solutrense antiguo.

## *Cervus elaphus*

De los 31 restos clasificados como ciervo se ha cuantificado un mínimo de 29 elementos (Fig. 7.4 y 7.6). Según el %NISP de cada elemento, se evidencia una mejor representación de los dientes inferiores aislados (19,4%), seguidos por las terceras falanges (12,9%), mientras que el resto de los elementos no llega a alcanzar el 10%. Además, destaca el alto número de elementos anatómicos sin documentar, entre los cuales llama la atención la ausencia del maxilar y los dientes superiores en el grupo craneal, así como de las cinturas escapular y pélvicas, junto con el grupo axial y todos los huesos largos del miembro posterior.

Por otra parte, el %Isu proporciona una ordenación diferente, en la que los elementos mejor representados son las hemimandíbulas y los calcáneos (ambos 37,5%). Asimismo, solamente los astrágalos y el húmero sobrepasan el 20%, mientras que los dientes inferiores aislados se encuentran entre los elementos menos representados (Fig. 7.7).

NMI: 4

SEXO: la presencia de tres fragmentos de candiles se vincula a un macho, si bien ninguno de ellos está asociado a restos craneales.

DENTICIÓN: se determina un mínimo de cuatro individuos adultos, puesto que se han cuantificado un total de cuatro M/2 izquierdos (erupción a los 16 meses), uno de los cuales dentro de una hemimandíbula con dentición completa y desgaste poco desarrollado (edad >32 meses). Adicionalmente, una hemimandíbula derecha con P/4 y la serie de molares muy desgastada parece sugerir un individuo mayor, pero sin variar el NMI establecido.

FUSIÓN: se ha podido observar un estado de fusión completa en un húmero distal (>20 meses), dos calcáneos (>29 meses) y una falange segunda proximal (>32 meses).

EDADES: tres adultos (ca. 32 meses); un senil (>32 meses).

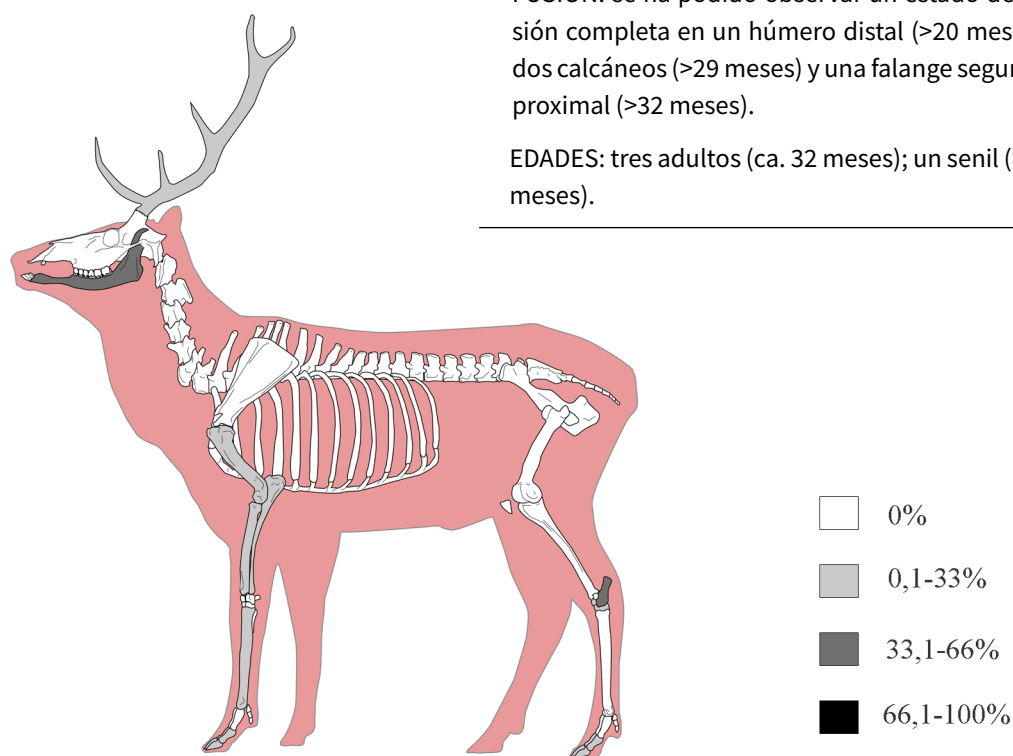


Fig. 7.7 Porcentaje de supervivencia esquelética en el ciervo según %Isu. Solutrense antiguo.

<i>Bos primigenius</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						J	A
<b>C</b>	<b>2</b>	<b>12,5</b>	<b>2</b>				
Dai	2	12,5	2	5,6	1	1	
<b>MP</b>	<b>6</b>	<b>37,5</b>	<b>6</b>				
Cx	1	6,3	1	25,0	1		1
As	4	25,0	4	100,0	2	1	1
Ca	1	6,3	1	25,0			1
<b>E</b>	<b>8</b>	<b>50,0</b>	<b>8</b>				
Fa1	2	12,5	2	12,5	1		1
Fa2	3	18,8	3	18,8	1		1
Fa3	3	18,8	3	18,8	1		1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>	<b>16</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fig. 7.8 Restos de *Bos primigenius* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (J= joven; A= adulto). Solutrense antiguo.

## *Bos primigenius*

Se han clasificado 16 restos de uro y un equivalente número mínimo de elementos. Estos incluyen principalmente las extremidades y los astrágalos, además de un calcáneo, un coxal y dos dientes deciduales (Fig. 7.4 y 7.8). Según el %Isu la representación del astrágalo alcanza el 100%, mientras que el coxal y el calcáneo alcanzan el 25%.

NMI: 2

DENTICIÓN: se han identificado dos dientes deciduales, un dp/2 y un dp/4, pertenecientes a un individuo joven de menos de dos años (Silver, 1969).

FUSIÓN: un calcáneo con tuberosidad fusionada se relaciona con un individuo adulto mayor de tres o tres años y medio (Silver, 1969). Por otra parte, las falanges primeras y segundas no aportan más información ya que la fusión temprana

de las epífisis (un año y medio) podría haberse completado también en el individuo más joven.

Adicionalmente, queremos señalar que una de las dos parejas de astrágalos no coincide en las medidas osteométricas (GLI: izquierdo=98 mm; derecho=110 mm), hecho que pudiera estar indicando la presencia de un tercer individuo. Sin embargo, debido a la escasez de restos, no se ha podido comprobar esta hipótesis y se han contabilizado un total de dos individuos.

EDADES: un joven (<2 años); un adulto (>3,5 años).

## *Equus (ferus, hydruntinus y sp.)*

Se han contabilizado un total de 6 restos clasificados como pertenecientes al género *Equus*. De ellos, tres dientes han permitido la identificación de las especies, *E. ferus* y *E. hydruntinus*, mientras que el resto de los elementos se han clasificado como *Equus* sp. (Fig. 7.4 y 7.9).

---

NMI: 3

DENTICIÓN: en cuanto al *E. ferus*, se documentan un P4/ derecho y un M/3 izquierdo, con plié cabalino y surcos característicos de la especie. A partir del diferente grado de desgaste, se han diferenciado dos individuos, un adulto de siete o ocho años (en base al premolar) y un senil de 11-12 años (según el molar) (Fernández y Legendre, 2003).

Por lo que respecta al *E. hydruntinus*, contamos con un molar superior (M1/ o M2/) con protocono corto y sin pliegue cabalino. Al aplicar el método de Fernández y Legendre (2003) para el desgaste de los molares de caballo con identificación incierta, calculamos que la edad de muerte sería entre siete y nueve años y medio; sin embargo, al consultar el trabajo de Misk y Seilem (1997) la edad del asno podría ser entre cuatro y cinco años.

FUSIÓN: tres huesos de *Equus* sp. presentan las articulaciones fusionadas. Se trata de una ulna proximal (>3 años), un coxal con partes de acetábulo e isquion (>5 años) y una primera falange (>1,5 años). Este último elemento presenta tamaño reducido, pudiendo ser una falange posterior de caballo o una falange anterior de *hydruntinus*.

EDADES: un caballo adulto (7-8 años); un caballo senil (11-12 años); un asno adulto (7-9,5 o 4-5? años).

---

La cuantificación de las mandíbulas ha determinado un número mínimo de 21 conejos. En cuanto a las edades de muerte, no se documentan partes articulares sin fusionar, ni tampoco dientes deciduales, mientras que se han cuantificado dos huesos con fusión tardía (9-10 meses), dos con fusión media (ca. 5 meses) y tres con fusión temprana (ca. 3 meses).

---

NMI: 21

EDADES: un subadulto (ca. 5-9 meses); tres adultos (>10 meses).

---

## Taxones minoritarios

Se han clasificado seis restos de artiodáctilos, que por el tamaño y la morfología podrían pertenecer a la cabra o al ciervo. Se trata de fragmentos de dientes, diáfisis de huesos largos y una vértebra torácica (Fig. 7.12). Además, también se han identificado dos dientes de lince, más concretamente un M/1 y un canino superior. Estos últimos representan los únicos restos de carnívoros en el total de la muestra estudiada en Malladetes (cfr. apartado 7.2 de este capítulo).

## Indeterminados

En los tres grupos de tallas, los restos óseos de los taxones indeterminados se han clasificados principalmente como fragmentos de diáfisis de estilopodio y zeugopodio (Lt1, Lt2 y Lt3) (NISP% 75-85%). En la talla media (NISP=76), la categoría de peso más representada de la tres con diferencia, también se documenta una variedad de restos axiales (13,2%), algunos fragmentos de dientes y una ulna (Fig. 7.13).

## *Oryctolagus cuniculus*

Los lepóridos están representados por 91 restos de *Oryctolagus cuniculus*. Según el %NISP y el NME, el elemento mejor representado es la mandíbula (38,5%), seguida por la tibia y el coxal (12,1% y 11%) (Fig. 7.10). Por el contrario, los elementos axiales son escasos y no se documentan restos de escápula, metacarpos y falanges. El %Isu proporciona una ordenación similar, con los porcentajes más altos en la mandíbula (81%), la tibia (26,2%) y el coxal (23,8%) (Fig. 7.11).



<i>Equus</i>						
	<i>ferus</i>	<i>hydruntinus</i>	sp.	MNI	EDAD	
					A	SE
<b>C</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Das	1	1		1	1	
Dai	1			2	1	1
<b>MA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
U			1	1	1	
<b>MP</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
Cx			1	1	1	
T						
<b>E</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
Fa1			1	1	1	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fig. 7.9 Restos de *Equus ferus*, *Equus hydruntinus* y *Equus sp.* según NISP y NMI distribuido por edades (A= adulto; SE= senil). Solutrense antiguo.

<i>Oryctolagus cuniculus</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						SU	A
<b>C</b>	<b>38</b>	<b>41,8</b>	<b>37</b>				
Mx	2	2,2	2	9,5	2		2
Hem	35	38,5	34	81,0	21	1	20
Dai	1	1,1	1	0,4	1		
<b>A</b>	<b>4</b>	<b>4,4</b>	<b>4</b>				
VI	4	4,4	4	3,2	1		1
<b>Ma</b>	<b>10</b>	<b>11,0</b>	<b>10</b>				
H	3	3,3	3	7,1	2		1
R	4	4,4	4	9,5	2		3
U	3	3,3	3	7,1	2		2
<b>Mp</b>	<b>38</b>	<b>41,8</b>	<b>38</b>				
Cx	10	11,0	10	23,8	5		5
F	3	3,3	3	7,1	2	1	
T	11	12,1	11	26,2	7		7
Mt	1	1,1	1	0,6	1		1
Mt2	1	1,1	1	2,4	1		1
Mt3	6	6,6	6	14,3	4		4
Mt4	3	3,3	3	7,1	2		2
Mt5	3	3,3	3	7,1	2		2
Ca	1	1,1	1	2,4	1		1
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100,0</b>	<b>90</b>		<b>21</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

Fig. 7.10 Restos de *Oryctolagus cuniculus* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (SU= subadulto; A= adulto). Solutrense antiguo.

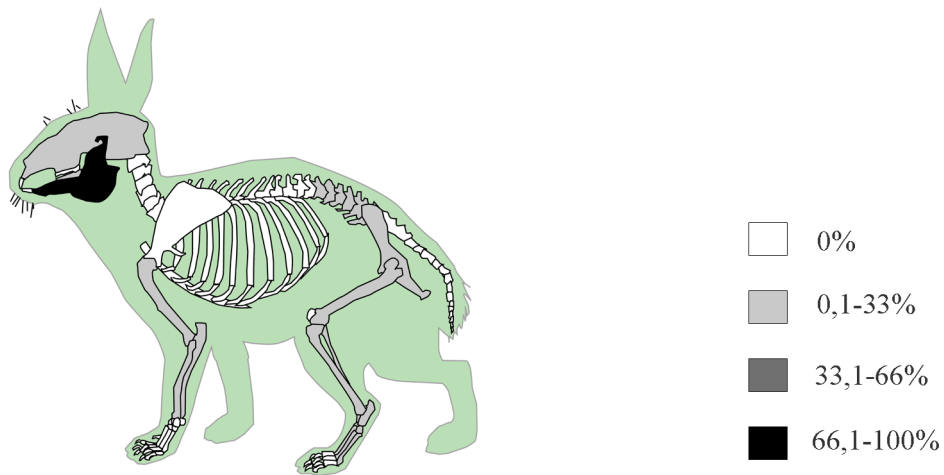


Fig. 7.11 Porcentaje de supervivencia esquelética en el conejo según %Isu. Solutrense antiguo.

	<b>Artiodactyla</b>	<b>Lynx sp.</b>
<b>C</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Das		1
Dai	1	1
Da	1	
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Vt	1	
<b>MP</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
F	1	
T	1	
<b>E</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
Mtp	1	
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

Fig. 7.12 Restos de Artyodactila y *Lynx* sp. según NISP. Solutrense antiguo. Fig.

INDETERMINADOS							
	T. pequeña		T. media		T. grande		TOTAL
	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP	
<b>C</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>4</b>	<b>5,3</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>4</b>
Da			4	5,3			4
<b>A</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>10</b>	<b>13,2</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>10</b>
Vc			1	1,3			1
Vt			2	2,6			2
VI			1	1,3			1
V			1	1,3			1
Ct			5	6,6			5
<b>Ma</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>	<b>1,3</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>
U			1	1,3			1
<b>E</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>	<b>25,0</b>	<b>1</b>
Se					1	25,0	1
<b>In</b>	<b>7</b>	<b>100,0</b>	<b>61</b>	<b>80,3</b>	<b>3</b>	<b>75,0</b>	<b>71</b>
E	1	14,3					1
Lt1			59	77,6			59
Lt2					3	75,0	3
Lt3	6	85,7					6
PI			2	2,6			2
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100,0</b>	<b>76</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>	<b>100,0</b>	<b>87</b>

Fig. 7.13 Restos indeterminados clasificados por talla de peso (pequeña, media y grande) según NISP y %NISP. Solutrense antiguo..

### 7.1.3 Fragmentación y morfotipos de fractura

La tasa de fragmentación en la muestra estudiada está cerca del 80%, puesto que los elementos completos son bastante numerosos (NISP=72) (Fig. 7.14). Los restos fragmentados presentan principalmente origen de fractura antiguo (NISP=210), aunque también se documentan casos de fracturas recientes (NISP=54), posiblemente relacionados con el proceso de excava-

ción y el manejo del material arqueológico en general.

Cuando consideramos sólo las fracturas antiguas, los fragmentos de diáfisis de huesos largos presentan intervalos de longitud muy variados, entre los cuales predominan ligeramente las medidas entre 3 y 4 cm (>25%) y las más largas de 5 cm (>20%). Por otro lado, destaca el porcentaje de los cilindros que conservan la circunferencia completa (>60%) y en segundo lugar las diáfisis que conservan entre un cuarto y la mitad del diámetro (ca.15%) (Fig. 7.15).

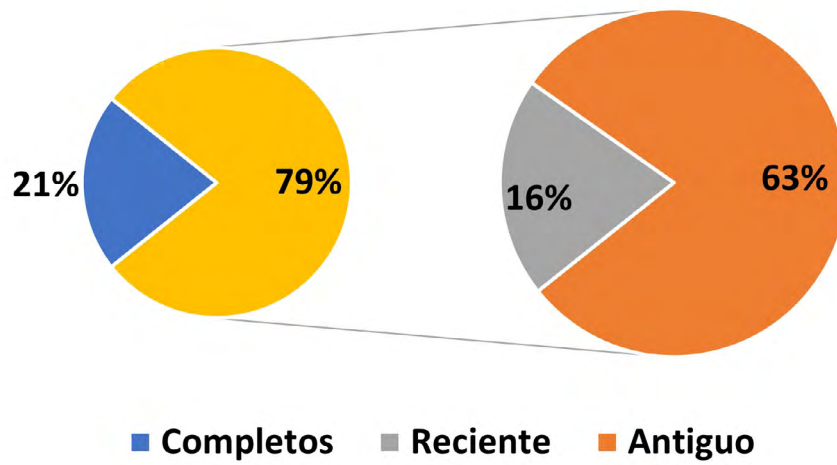


Fig. 7.14 Proporción entre restos óseos completos y fragmentados y origen de las fracturas según NISP. Solutrense antiguo.

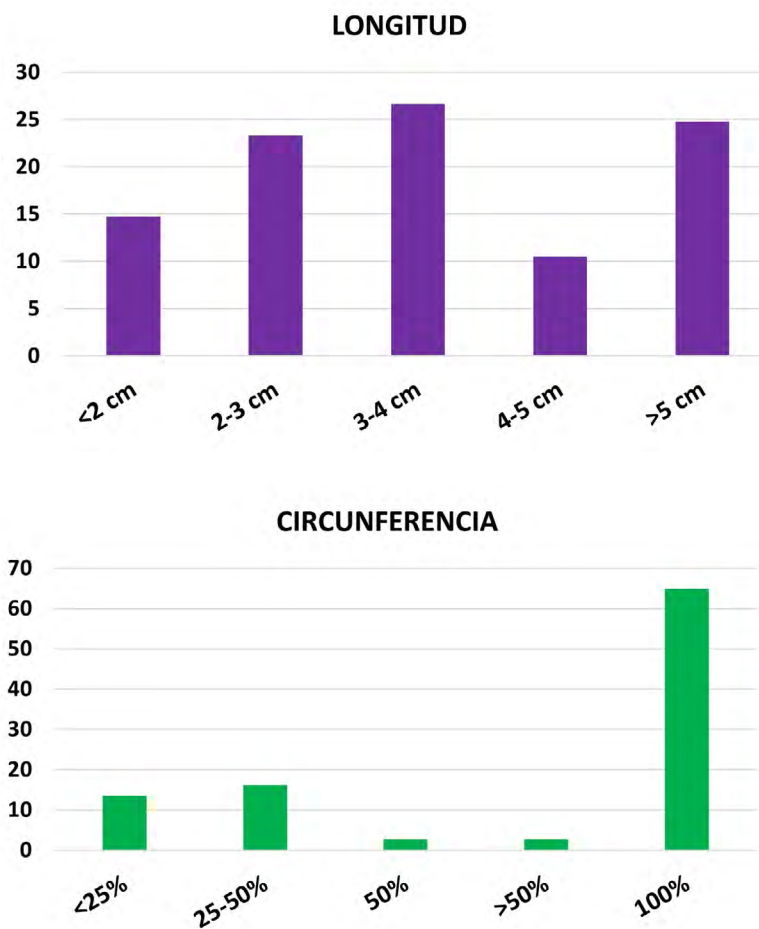


Fig. 7.15 Intervalos de longitud y grados de circunferencia de las diáfisis según el NISP. Solutrense antiguo.

### *Capra pyrenaica*

De los 96 restos contabilizados se ha excluido de los cálculos 19 con fractura reciente. La tasa de fragmentación es del 52%, dado que los elementos que se encuentran completos ascienden a 37 (48%). Estos últimos se componen principalmente de dientes, algunas falanges y tarsales (Fig. 7.16).

Las fracturas en fresco presentan un porcentaje poco significativo (20%) y se encuentran localizadas sobre todo en las diáfisis de los huesos largos (húmero, radio/ulna, tibia y metatarso), además de dos mandíbulas y una primera falange (Fig. 7.17 y 7.18). En cambio, la gran mayoría de los restos presenta fracturas de origen indeterminado (80%), una desproporción que se relaciona con el elevado número de restos craneales (sobre todo dientes) en comparación con los elementos del esqueleto apendicular.

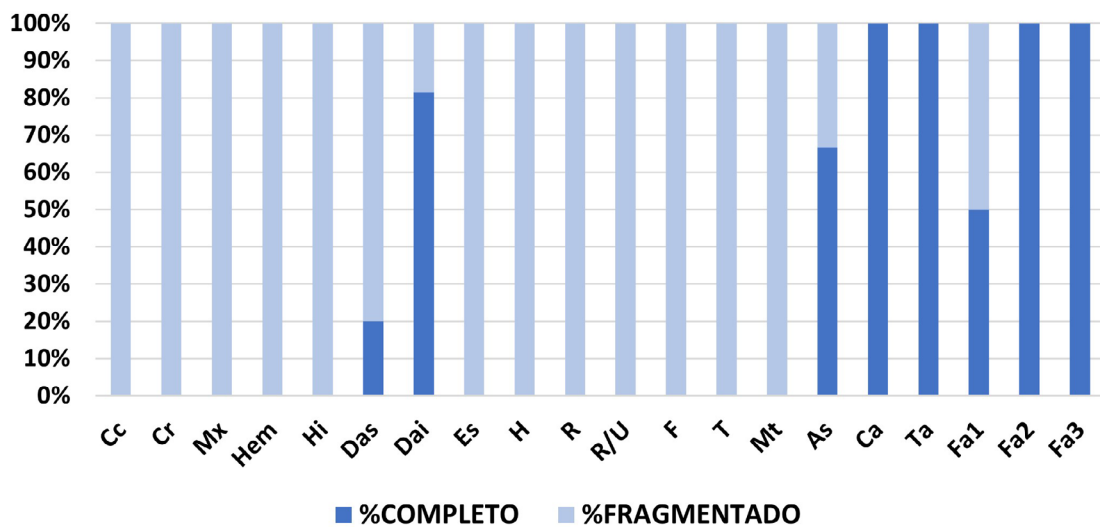


Fig. 7.16 Elementos de *Capra pyrenaica* completos y fragmentados según NISP. S lutrense antiguo.

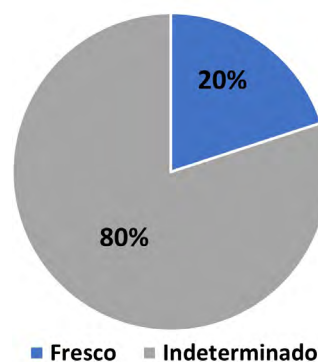


Fig. 7.17 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Capra pyrenaica*. Solutrense antiguo.

C	Cc	Cr	Mx	Hem	Hi	Das	Dai	Tot.
II.5.1				2				2
IV.3.1				1				1
IV.4	1	4	3		1	8	6	23
IV.4.1				1				1
IV.5.1				2				2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>29</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>33,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>6,9</b>

Ma	Es	H	R	R/U	Tot.
II.4.2		1		1	2
IV.2	1				1
IV.3.1	1				1
IV.4.2			1		1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>40,0</b>

Mp	F	T	Mt	As	Tot.
II.1		1			1
II.4.2			2		2
IV.2.3	1				1
IV.4				1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>60,0</b>

E	Fa1
II.4.4	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>

Fig. 7.18 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Capra pyrenaica* según grupo anatómico. Solutrense antiguo.

## *Cervus elaphus*

Al descartar de los cálculos tres restos con fractura reciente, la tasa de fragmentación antigua en el ciervo es del 60%, mientras que los elementos completos (NISP=11) incluyen dientes, tarsales y terceras falanges (Fig. 7.19). Entre las fracturas antiguas algo menos de la mitad presenta morfología en fresco (47%) y el resto queda indeterminado debido al estado de conservación Fig. 7.20). En cuanto a la clasificación por morfotipos (Fig. 7.21), se evidencia por un lado una repetición de diáfisis sin epífisis entre los huesos largos (II.4.2) y, por otro lado, una morfología más variada entre las mandíbulas, de las que se conservan dos fragmentos de cavidad alveolar (II.1.2; II.5.1) y un diastema (II.3).

## Otros ungulados

Los restos de uro se encuentran en su mayoría completos (78,6%), ya que, tras descartar dos restos con fractura reciente, las antiguas se han documentado solamente en dos primeras falanges y en un fragmento de coxal. Las tres fracturas se han producido en fresco, más concretamente en la zona del ilion (II.5.1) y en las partes distales de las falanges (II.4.3) (Fig. 7.22).

En cuanto a los seis restos del género *Equus*, todos presentan fracturas antiguas y dos de ellas se han producido en fresco. Estas últimas incluyen una ulna con epífisis proximal y una primera falange. Por último, cuatro de los restos clasificados como *Artiodactyla* presentan fracturas antiguas y entre ellos se encuentra una diáfisis de fémur fracturada en fresco (Fig. 7.22).

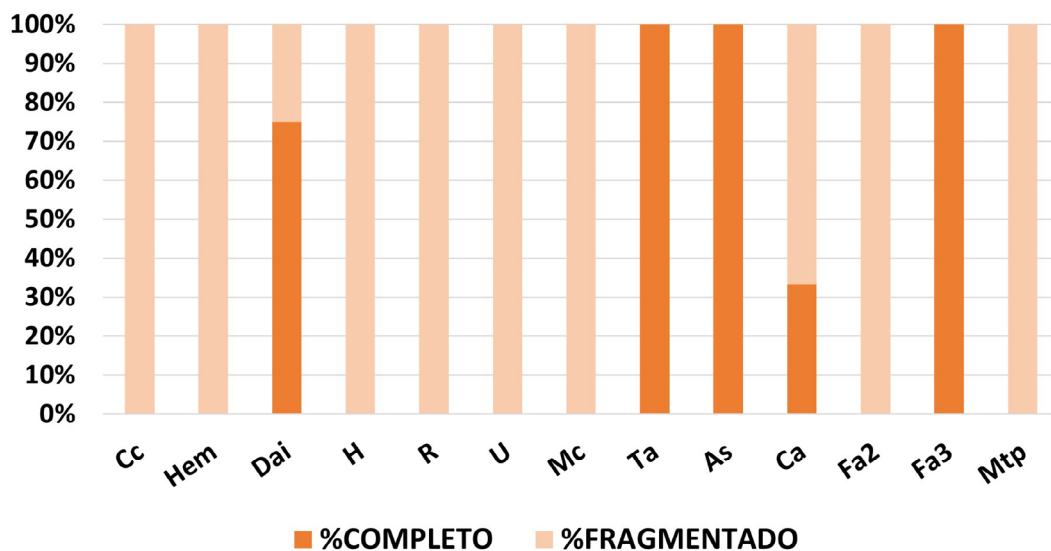


Fig. 7.19 Elementos de *Cervus elaphus* completos y fragmentados según NISP. Solutrense ant guo.



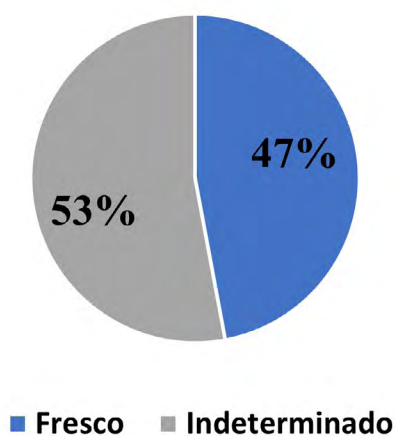


Fig. 7.20 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Cervus elaphus*. Solutrense antiguo.

C	Cc	Hem	Dai	Tot.
II.1.2		1		1
II.3		1		1
II.5.1		1		1
IV.4	2		1	3
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>

Mp	Ca
IV.2.3	2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>

Ma	H	R	U	Mc	Tot.
II.4.2	1	1		3	5
IV.1			1		1
IV.2.2	1				1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>71,4</b>

E	Fa2	Mtp	Tot.
IV.1.1		1	1
IV.4.4	1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fig. 7.21 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Cervus elaphus* según grupo anatómico. Solutrense antiguo.

<i>Bos</i>	Cx	Fa1
II.5.1	1	
II.4.3		2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<i>Equus</i>	Das	Dai	Cx	U	Fa1	Tot.
II.2.4					1	1
II.4.2				1		1
IV.4	2	1				3
IV.5.3			1			1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>33,3</b>

<i>Artiodactyla</i>	Dai	Vt	F	Mtp	Tot.
II.4.2			1		1
IV.3.1		1			1
IV.4	1			1	2
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>25,0</b>

Fig. 7.22 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de otros ungulados (*Bos*, *Equus*, *Artiodactyla*) según elemento anatómico. Solutrense antiguo.

### *Oryctolagus cuniculus*

La tasa de fragmentación del conejo es elevada (85%), teniendo en cuenta que se han registrado como completos solamente un calcáneo y diez metatarsos, además de descartar de los cálculos 18 restos con fracturas recientes (Fig. 7.23).

Por lo que respecta a los restos con fracturas antiguas (NISP=62), la gran mayoría se ha clasificado como indeterminadas (85%), aunque también se han documentado algunas fracturas frescas (10%) y secas (5%) Fig. 7.24).

Los morfotipos de fracturas en fresco se observan en la mandíbula, el húmero y sobre todo en la tibia (Fig. 7.25). De la primera se conserva la cavidad alveolar completa y partes del ramus y del diastema (II.1), mientras que entre las mandíbulas con fracturas indeterminadas llama la atención la repetida ausencia de la zona distal (ramus) (IV.2). En segundo lugar, las fracturas frescas del húmero y las tibias comprenden cilindros de diáfisis con circunferencia completa (II.1) y parcial (II.4.2).

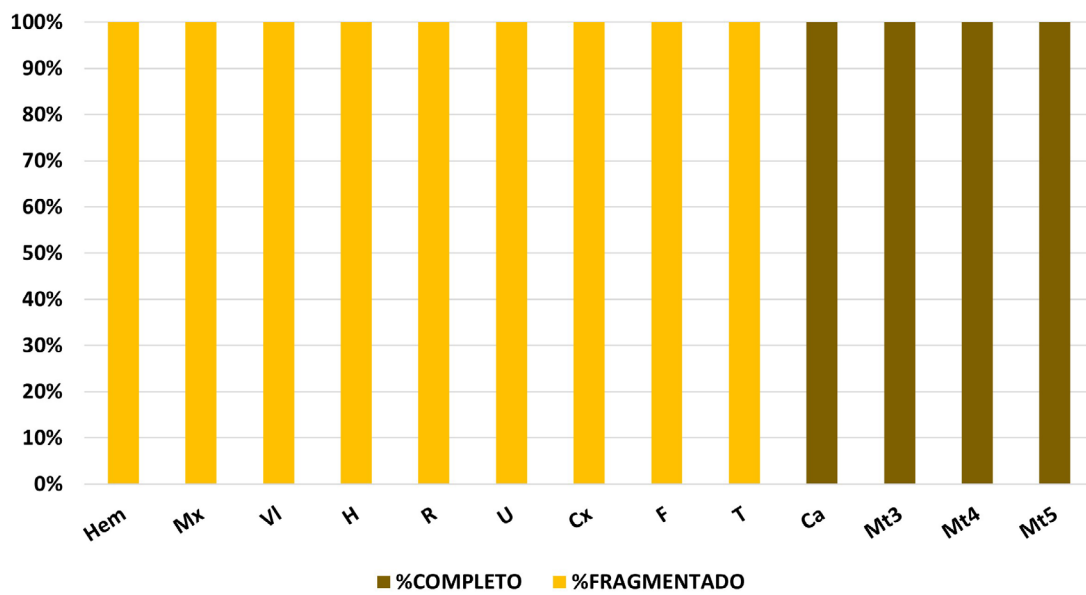


Fig. 7.23 Elementos de *Oryctolagus cuniculus* completos y fragmentados según NISP. Solutrense antiguo.

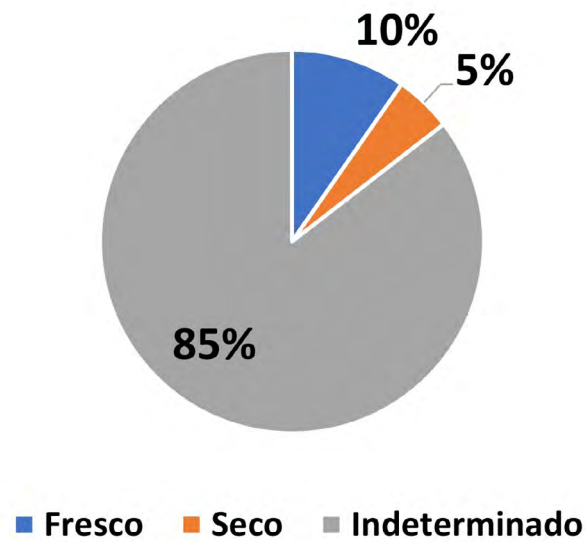


Fig. 7.24 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Oryctolagus cuniculus*. Solutrense antiguo.

C	Mx	Hem	Tot.	A	VI
II.1		1	1	IV.1.1	4
IV.1		3	3	<b>Tot.</b>	<b>4</b>
IV.1.2		4	4	<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>
IV.2		19	19	<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>
IV.3		1	1		
IV.3.1		4	4		
IV.4	2		2		
IV.5.1		3	3		
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>35</b>	<b>37</b>		
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>2,9</b>	<b>2,7</b>		

Ma	H	R	U	Tot.
I.1		1		1
II.1	1			1
IV.1	1			1
IV.2.4		1		1
IV.3.4			1	1
IV.4.2		1	1	2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>14,3</b>

Mp	Cx	F	T	Tot.
I.1			2	2
II.1			3	3
II.4.2			1	1
IV.1	1	1	1	3
IV.1.1	1			1
IV.3.1	2			2
IV.4.1			1	1
IV.6.1	1			1
<b>Tot.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>28,6</b>

Fig. 7.25 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Oryctolagus cuniculus* según grupo anatómico. Solutrense antiguo.

## Indeterminados

Todos los restos de indeterminados están fragmentados (NISP=86), menos un sesamoideo de talla grande. El origen de las fracturas es en su mayoría antiguo (88,3%) y el resto reciente (11,6%).

Las fracturas frescas se documentan en los tres grupos de tallas y se localizan únicamente en los huesos largos (Fig. 7.26). En la talla media, llegan a representar menos del 40%, siendo la mayoría de tipo indeterminado. El análisis de los morfotipos de fracturas, evidencia en el tipo fresco un predominio de diáfisis sin rastros de epífisis (II.4.2), aunque en la talla media también se observan seis lascas medulares derivadas de la percusión (II.4.1) (Fig. 7.27). Estas últimas se presentan con morfología cónica y longitud entre 20 y 30 mm.

### 7.1.4 Modificaciones antrópicas

El impacto de las actividades antrópicas en el conjunto óseo es algo limitado, aproximadamente el 20% (NISP=69) de los restos presenta algún tipo de modificación. Estas están originadas principalmente por termoalteración (53,6%) y mediante útil lítico (40,6%), sobre todo en forma de incisiones, mientras que las marcas producidas por percusión directa están poco representadas (5,8%) (Fig. 7.28).

Los taxones más afectados son la cabra y el ciervo, sobre todo si con ellos consideramos también las modificaciones observadas en la talla media. Por otro lado, los ungulados de gran tamaño (*Bos* y *Equus*), los artiodáctilos indeterminados y los lepóridos presentan un número muy reducido de modificaciones. No obstante,

al considerar el %NISP con modificaciones antrópicas en cada taxón, se evidencia una ordenación diferente. De esta forma, la talla media y el ciervo documentan los porcentajes más altos (42% y 39% respectivamente), mientras que la cabra (12,5%) aparece menos afectada que el resto de los ungulados y el conejo alcanza el valor más bajo (<10%) (Fig. 7.29).

#### 7.1.4.1 Evidencias de fractura intencional

La identificación de cuatro restos óseos con muescas de impacto en la cortical se ha podido vincular a la actividad de extracción del contenido medular (Fig. 7.30). Este tipo de modificación se genera mediante la percusión de un útil lítico con la superficie cortical, con lo cual también tiene relación con las lascas corticales observadas anteriormente en la fragmentación de la talla media (cfr. Fig.7.27).

En la cabra se ha documentado una muesca de forma cuadrangular en la metáfisis distal de un metatarso, localizada más concretamente entre las caras dorsal y medial del hueso. El diámetro del punto de impacto es aproximadamente de 5 mm.

Asimismo, en el ciervo se han observado dos restos de metacarpo con muescas, ambas de forma semicircular y en el borde de fractura, pero con diferente ubicación y tamaño: la primera se localiza en la cara dorsal de la metáfisis proximal y es muy alargada (ca. 20 mm); la segunda se encuentra en la cara lateral/medial de la parte central de la diáfisis y presenta longitud limitada (ca.5 mm). Por último, se señala una muesca semicircular en un hueso largo de talla media. El impacto de la percusión se ubica en el borde de fractura y mide casi 10 mm.

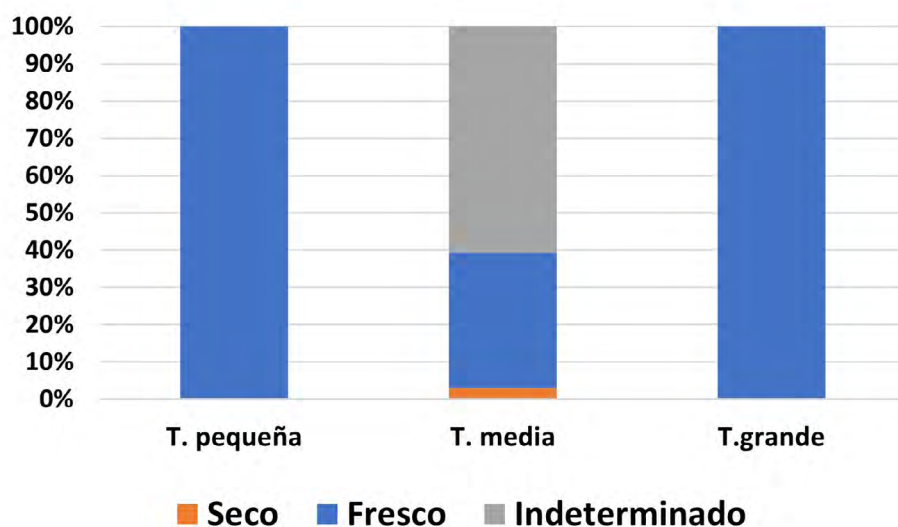


Fig. 7.26 Origen de las fracturas antiguas en los restos de talla pequeña, media y grande. Solutrense antiguo.

	T. pequeña	T. media	T. grande
<b>Da</b>		4	
IV.4		4	
<b>V</b>		5	
IV.2.2		2	
IV.1.1		2	
IV.4		1	
<b>Ct</b>		5	
I.1		2	
IV.1		1	
IV.2.2		1	
IV.4		1	
<b>H.L.</b>	6	53	1
II.4.1		6	
II.4.2	6	19	1
IV.4		4	
IV.4.2		24	
<b>PI</b>		2	
IV.4		2	
<b>Tot.</b>	6	69	1
<b>Tot. fresco</b>	6	25	1
<b>% fresco</b>	100,0	36,2	100,0

Fig. 7.27 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de talla pequeña, media y grande. Solutrense antiguo.

## MODIFICACIONES DE AGENTE ANTRÓPICO (MALLADETES SA)

Origen	Tipo de marca	Capra	Cervus	Bos	Equus	Artiodactyla	Oryctolagus	Talla media	Total	% Total
PERCUSIÓN	Muesca	1	2					1	4	5,8
	Incisión	5	5			1	6	2	19	27,5
MARCAS DE CORTE	Raspado		1	3	1		1	2	8	11,6
	Incisión/Raspado		1						1	1,4
FUEGO	Termoalteración	6	3				1	27	37	53,6
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>69</b>	
<b>%TOTAL</b>		<b>17,4</b>	<b>17,4</b>	<b>4,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>11,6</b>	<b>46,4</b>	<b>100,0</b>	

Fig. 7.28 Modificaciones antrópicas según origen y tipo de marca sobre restos identificables e indeterminados. Solutrense antiguo.

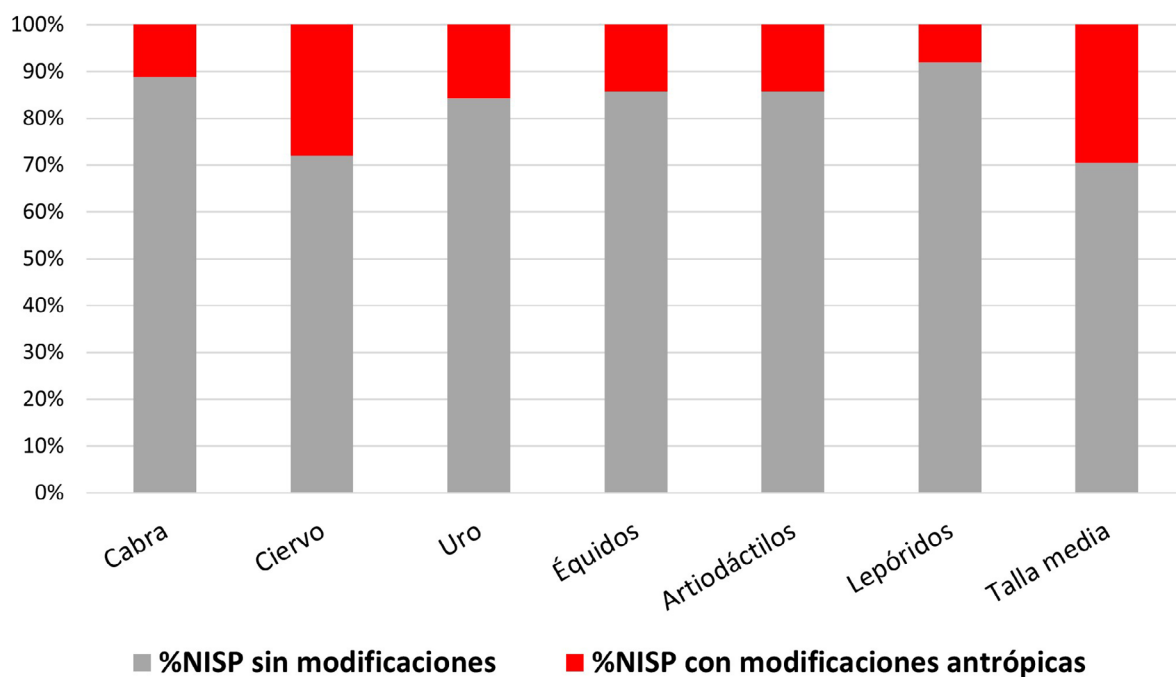


Fig. 7.29 Porcentaje de modificaciones antrópicas en taxones determinados y talla media según NISP. Solutrense antiguo.

### 7.1.4.2 Marcas de corte

#### *Capra pyrenaica*

En los restos óseos de cabra se han cuantificado cinco incisiones, dos de ellas se hallan en el mismo astrágalo y el resto en dos metatarsos y un calcáneo. En proporción al NISP de cada elemento, los metatarsos están todos afectados, mientras que en el astrágalo y el calcáneo los restos con marcas equivalen a un tercio (Fig. 7.31).

Todas las incisiones cortas se presentan en conjuntos múltiples, de intensidad media y con sentido transversal o transversal/oblicuo con respecto al hueso. En cambio, la única incisión simple se documenta en una diáfisis de metatarso, donde se presenta con morfología larga, de leve intensidad y en sentido longitudinal (Fig.7.32).

#### *Cervus elaphus*

En los restos de ciervo se han contabilizado cinco incisiones, un raspado y una incisión/raspado (Fig. 7.31). Los elementos anatómicos afectados son dos mandíbulas, tres metacarpos y un astrágalo, puesto que en el segundo se incluye un fragmento con dos incisiones. Según el %NISP con marcas, el porcentaje de las mandíbulas con incisiones supera el 60%, mientras que en los otros elementos es equivalente o inferior al 50%.

Todas las incisiones documentadas son cortas y de leve intensidad, generalmente múltiples (Fig.7.33). En las mandíbulas, las incisiones se encuentran en dirección oblicua tanto en la cara lingual como la-

bial. Asimismo, en los metacarpos, estas se localizan en las caras plantar y lateral en sentido transversal/oblicuo, mientras que en el astrágalo son completamente transversales. El resto de las marcas de corte se halla en un metacarpo, donde aparecen de media intensidad. El raspado presenta morfología larga y se extienden en sentido longitudinal/oblicuo. En cambio, las incisiones/raspados son cortas y se encuentran en dirección transversal/oblicua.

#### Otros ungulados y talla media

Se ha identificado un número reducido de marcas líticas tanto entre los restos de los ungulados minoritarios (5) como en la talla media (4). Al tener en cuenta el %NISP con marcas de cada categoría, se evidencia una representación muy elevada entre los taxones determinados, pero muy escasas entre los indeterminados (Fig. 7.31).

En el *Bos*, un coxal y un astrágalo tienen raspados. En el primero, las dos caras del hueso están afectadas por marcas muy leves, apenas visibles a ojo; en cambio, el astrágalo presenta en la cara medial tres raspados largos y de media intensidad (Fig. 7.34).

Asimismo, se ha documentado una primera falange de *Equus* con un raspado corto y leve. Más concretamente, la marca se halla en la cara proximal medial del hueso, en sentido longitudinal/oblicuo respecto al eje. En tercer lugar, entre los restos de artiodáctilos se han encontrado unas incisiones largas en la metáfisis distal de un fémur, colocadas en dirección longitudinal/oblicua. (Fig. 7.34).



	Muestras		
	Cuadrangular	Semicircular	Total
<b>Capra</b>	1		1
Mt	1		1
2dtdm	1		1
<b>Cervus</b>		2	2
Mc		2	2
2pxd		1	1
2m/l		1	1
<b>Talla media</b>		1	1
Lt1		1	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Fig. 7.30 Muestras de percusión sobre restos determinados e indeterminados según morfología y localización. Solutrense antiguo.

	NISP	Marcas			NISP con marcas			%NISP con marcas		
		Inc.	Rasp.	Inc./R asp.	Inc.	Rasp.	Inc./R asp.	Inc.	Rasp.	Inc./R asp.
<b>Capra</b>	Mt	2	2		2			100,0		
	As	3	2		1			33,3		
	Ca	3	1		1			33,3		
	<b>Tot.</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		<b>4</b>			<b>50,0</b>		
<b>Cervus</b>	Hem	3	2		2			66,7		
	Mc	3	2	1	1	1	1	33,3	33,3	50,0
	As	2	1		1			50,0		
	<b>Tot.</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>12,5</b>	<b>12,5</b>
<b>Bos</b>	Cx	1		2			1			100,0
	As	4		1			1			25,0
	<b>Tot.</b>	<b>5</b>		<b>3</b>			<b>2</b>			<b>40,0</b>
<b>Equus</b>	Fa1	1		1			1			100,0
<b>Artiodactyla</b>	F	1	1		1			100,0		
<b>T. media</b>	Ct	5	1	1	1	1		20,0	20,0	
	Lt1	59	1	1	1	1		1,7	1,7	
	<b>Tot.</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3,1</b>	<b>3,1</b>	
<b>Oryctolagus</b>	Hem	35		1			1			2,9
	H	3	1		1			33,3		
	T	11	4		4			36,4		
	Ca	1	1		1			100,0		
	<b>Tot.</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>		<b>12,0</b>	<b>2,0</b>	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>1</b>			

Fig. 7.31 Marcas líticas (incisión, raspado e incisión/raspado) sobre restos de ungulados, tall media y conejo según el NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Solutrense antiguo.

I	Corta		Larga	TOTAL
	Tr	Tr/Ob	Lg	
<b>Mt</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Leve</b>			<b>1</b>	<b>1</b>
2			1	1
<b>Media</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
2dtdm	1			1
<b>As</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>Media</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
2pxdm	1			1
2pxdl		1		1
<b>Ca</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Media</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
2pxpl		1		1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fig. 7.32 Incisiones sobre restos de cabra según morfología, dirección, intensidad y localización (en rojo las marcas simples, en negro las múltiples). Solutrense antiguo.

I	Corta			TOTAL
	Ob	Tr	Tr/Ob	
<b>Hem</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
<b>Leve</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
2m	1			1
2pxl	1			1
<b>Mc</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Leve</b>			<b>2</b>	<b>2</b>
2p			1	1
2l			1	1
<b>As</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Leve</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
2m		1		1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Marca	Rasp	Inc/Rasp	TOTAL
Morfología	Larga	Corta	
Dirección	Lg/Ob	Tr/Ob	
<b>Mc</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Media</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2d		1	1
2pxd	1		1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fig. 7.33 Incisiones y otras marcas líticas (raspado, incisión/raspado) sobre restos de ciervo según morfología, dirección, intensidad y localización (en rojo las marcas simples, en negro las múltiples). Solutrense antiguo.

En cuanto a la talla media, se han identificado marcas de corte en dos costillas y un hueso largo. Las primeras cuentan por un lado con incisiones cortas y profundas, orientadas en sentido casi transversal en la cara dorsal de una diáfisis proximal, y, por otro lado, con un raspado largo, poco marcado y con sentido longitudinal/oblicuo en un fragmento genérico de diáfisis. Por último, en el mismo fragmento de hueso largo se documentan una incisión y un raspado, ambos largos, de media intensidad y en dirección longitudinal (Fig. 7.34).

### *Oryctolagus cuniculus*

Los restos de lepóridos cuentan con seis incisiones y un raspado, todos localizados en un hueso respectivamente. Entre los pocos elementos anatómicos que presentan marcas líticas destacan las tibias, aunque la proporción según el %NISP con marcas es más alta en el calcáneo (Fig. 7.31).

Las marcas líticas son todas de morfología corta, con intensidad media o leve. En el húmero se observan incisiones transversal en la parte proximal dorsal y raspados en la cara lateral de la diáfisis. Asimismo, en la tibia se encuentran varias incisiones transversal/oblicuas en tres diáfisis proximales, además de estar en dirección oblicua en la zona distal. Por último en el calcáneo se han identificado dos incisiones transversales en la cara plantar (Fig. 7.35).

#### 7.1.4.3 Termoalteraciones

##### Taxones determinados

Los restos de cabra que han sufrido termoalteración ascienden a seis y equivalen al 6,2% del NISP total de este taxon. Las

coloraciones del grupo N2 (negra y negra/gris) son las más numerosas y se observan en el interior de una clavija córnea (externamente menos quemado), en dos astrágalos (uno del todo quemado y el otro con coloración puntual), y en una segunda falange completamente negra. En cuanto al resto de coloraciones, se documenta por un lado un hioides con termoalteración marrón/negra (N1) uniforme y por otro lado una segunda falange con quemadura gris (N3) y un punto calcinado en la parte proximal plantar (Fig. 7.36).

Asimismo, en el ciervo se han cuantificado tres restos con termoalteraciones, que con relación al NISP total representan el 9,6%. El único tipo de coloración documentada es el N2, esta se localiza de manera uniforme en la cortical de un húmero distal y parcialmente en la zona proximal de un calcáneo y en la cara plantar de una tercera falange.

Por último, se incluyen en los restos quemado de taxones determinados una tibia de conejo (1% del NISP). La termoalteración es moderada, puesto que la coloración marrón/negra (N1) se observa en toda la superficie cortical.

##### Taxones indeterminados

Las termoalteraciones en los restos óseos de taxones indeterminados se concentran únicamente en la talla media. El conjunto de restos quemados asciende a un total de 27 (Fig. 7.36) y equivale al 35,5% del NISP total de este grupo de peso. La termoalteración es principalmente de intensidad fuerte o extrema, ya que las coloraciones mejor representadas son las del N2 (negro y negro/gris) y del N3 (entre gris y blanco), mientras que las del N1 (entre marrón y negro) sólo se observan en tres restos.

I	Artiodact.	Talla media		Total
	Larga	Corta	Larga	
	Lg/Ob	Tr/Ob	Lg	
<b>Ct</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Fuerte</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
2pxd		1		1
<b>F</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Media</b>	<b>1</b>			<b>1</b>
2dtdl	1			1
<b>Lt1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Media</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
In		1		1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

R	Bos		Equus	Talla media		Total
	Corto	Largo	Corto	Largo		
	Tr/Ob	Tr	Lg/Ob	Lg	Lg/Ob	
<b>Ct</b>				<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Leve</b>				<b>1</b>		<b>1</b>
2				1		1
<b>Cx</b>	<b>2</b>					<b>2</b>
<b>Leve</b>	<b>2</b>					<b>2</b>
2dtp	1					1
2dtd	1					1
<b>As</b>		<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Media</b>		<b>1</b>				<b>1</b>
2pxm		1				1
<b>Fa1</b>			<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Leve</b>			<b>1</b>			<b>1</b>
2pxm			1			1
<b>Lt1</b>				<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Media</b>				<b>1</b>		<b>1</b>
In				1		1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Fig. 7.34 Incisiones y raspados sobre restos de otros ungulados (uro, équidos, artiodáctilos) y talla media según morfología, dirección, intensidad y localización (en rojo las marcas simples, en negro las múltiples). Solutrense antiguo.

Marca	Incisión			Raspado
Morfología	Corta			Corta
Dirección	Ob	Tr	Tr/Ob	Ob
<b>H</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
Leve		1		1
2pxd		1		
2l				1
<b>T</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	
Leve	1		2	
2pxdl			1	
2pxp			1	
2dtpm	1			
Media	1			
2pxdm	1			
<b>Ca</b>		<b>1</b>		
Leve		1		
2p		1		
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fig. 7.35 Incisiones y raspado sobre restos de conejo según morfología, dirección, intensidad y localización. Solutrense antiguo.

	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración			
				N1	N2	N3	
<b>Capra</b>	Cc	1	1	100,0		1	
	Hi	1	1	100,0	1		
	As	3	2	66,7		2	
	Fa2	6	2	33,3		1	1
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>54,5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Cervus</b>	H	2	1	50,0		1	
	Ca	3	1	33,3		1	
	Fa3	4	1	25,0		1	
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>33,3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Oryctolagus</b>	T	11	1	9,1	1	0	0
<b>Talla media</b>	Ct	5	1	20,0			1
	Vc	1	1	100,0		1	
	V	1	1	100,0		1	
	Lt1	59	24	40,7	3	10	11
	<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>27</b>	<b>40,9</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Fig. 7.36 Termoalteraciones sobre restos de *Capra*, *Cervus*, *Oryctolagus* y talla media según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Solutrense antiguo.

Los elementos anatómicos afectados son en su mayoría restos de diáfisis de huesos largos, junto con una minoría de restos axiales. La distribución de las marcas de fuego es generalmente uniforme debido al tamaño reducido de la mayoría de los restos óseos, no obstante, también se han documentado una vértebra y un hueso largo con termoalteración más avanzada en la parte exterior que en la interior del hueso.

## 7.1.5 Modificaciones causadas por otros agentes

### 7.1.5.1 Marcas de carnívoros

Se ha podido documentar una mordedura de un carnívoro terrestre en un fragmento de coxal de *Equus* sp. Las marcas identificadas consisten en tres punciones de forma ovalada irregular, las más grande de las cuales mide ca. 6 x 3 mm. Estas se localizan en proximidad del acetábulo y presentan una intensidad leve, puesto que la superficie ósea no ha llegado a perforarse de lado a lado. Además, los bordes crenulados tanto en la fractura del lado del acetábulo como en el lado del isquion sugieren que la mordedura se concentró en las extremidades más esponjosas del hueso (Fig. 7.37).



0,5 cm

Fig. 7.37 Marcas dentales (punciones y bordes crenulados) de carnívoro sobre coxal de *Equus* sp. Solutrense antiguo.



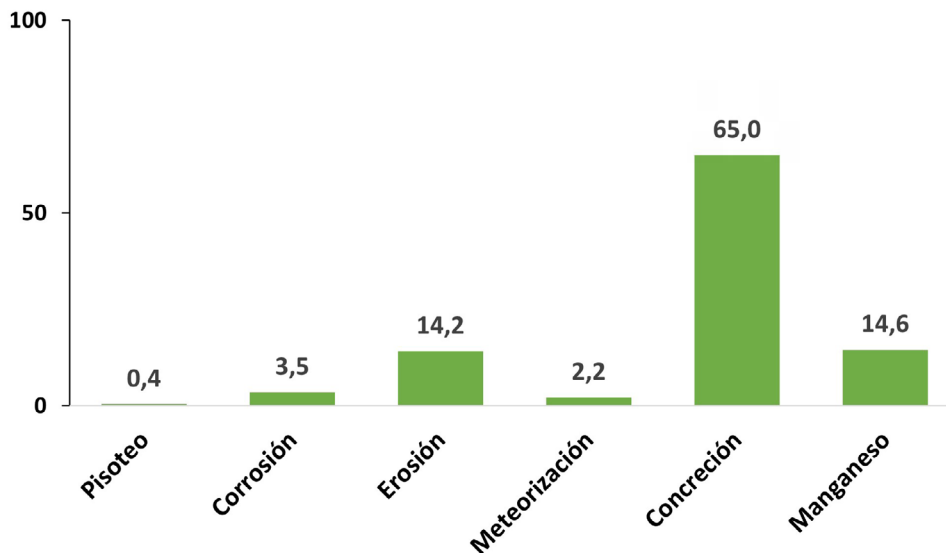


Fig. 7.38 Porcentaje de modificaciones diagenéticas en relación al total de restos determinados e indeterminados. Solutrense antiguo.

### 7.1.5.2 Modificaciones diagenéticas

Las modificaciones de la superficie ósea vinculadas con procesos diagenéticos afectan el 67,3% (NISP=226) del conjunto óseo (Fig. 7.38). Se trata principalmente de concreciones carbonatadas (65%) provocadas por los cambios de humedad en el sedimento, un fenómeno muy común en las cuevas kársticas como Malladetes. Entre ellas, las que recubren la cortical ósea por completo o casi (12%) han impedido el análisis tafonómico del hueso afectado, no obstante, la gran mayoría se ha observado de forma dispersa y en estado poco avan-

zado (ca.60%), permitiendo el estudio del material faunístico.

En segundo lugar, se han documentado algunos huesos con manchas negras de manganeso (14,6%) o con superficies erosionadas (14,2%). La entidad de los dos tipos de modificaciones es muy limitada, puesto que las manchas son generalmente poco extendidas y se encuentran dispersas; asimismo, las erosiones se han clasificado como poco avanzadas y no han dificultado la identificación de los restos. Por último, se señala la identificación muy puntual de modificaciones asociadas con procesos corrosivos (3,5%), meteorización (2,2%) y un posible caso de pisoteo.

## 7.2 Malladetes. Solutrense evolucionado

### 7.2.1 Cuantificación y composición taxonómica

En los niveles del Solutrense evolucionado se han contabilizado 715 restos óseos. La gran mayoría ha permitido la identificación anatómica y taxonómica (>70%), mientras que el resto se ha clasificado según las tres tallas de peso (27%) (Fig. 7.39 y 7.40).

Al observar el %NISP de los taxones determinados, las especies mejor representadas son el *Oryctolagus cuniculus* (30,6%) y la *Capra pyrenaica* (30,3%). En cambio, el resto de las especies de ungulados presenta porcentajes bastante inferiores: el *Cervus elaphus* (5,1%), el *Bos primigenius* (2%) y el *Equus ferus* (1,4%). Además, se han registrado algunos restos de équidos cuya especie no se ha podido determinar (1,5%). Finalmente, destaca la total ausencia de carnívoros en el conjunto.

En cuanto a los indeterminados, destaca el porcentaje de la talla media (25,9%) en comparación con la talla pequeña (1%) y grande (0,3%) (Fig. 7.39). Esta diferencia podría estar relacionada con la mayor representación de la cabra y del ciervo, a los que probablemente pertenecen los restos

	NISP	%NISP	NMI				
			J	SU	A	SE	TOTAL
<b>Determinados</b>	<b>527</b>	<b>72,9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>54</b>
<b>Ungulados</b>	<b>299</b>	<b>41,4</b>					
<i>Capra pyrenaica</i>	219	30,3	2	5	9		16
<i>Cervus elaphus</i>	37	5,1	1		2		3
<i>Bos primigenius</i>	14	1,9	1		2		3
Artiodactyla	8	1,1					
<i>Equus ferus</i>	10	1,4	1		2		3
<i>Equus sp.</i>	11	1,5				1	1
<b>Lagomorfos</b>	<b>228</b>	<b>31,5</b>					
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	221	30,6	1		27		28
Leporidae	7	1,0					
<b>Indeterminados</b>	<b>196</b>	<b>27,1</b>					
Talla pequeña	7	1,0					
Talla media	187	25,9					
Talla grande	2	0,3					
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>723</b>	<b>100,0</b>					

Fig. 7.39 Cuantificación de los restos óseos identificables según NISP, %NISP y NMI distribuido por edades (J= joven; SU= subadulto; A= adulto; SE= senil). Solutrense evolucionado.



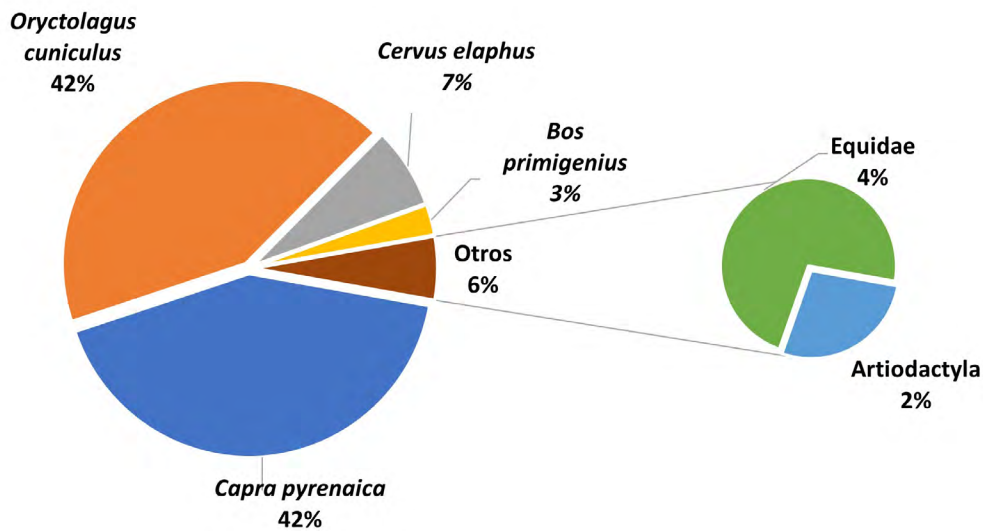


Fig. 7.40 Composición taxonómica del conjunto faunístico según %NISP. Solutrense evolucionado.

de talla media. De la misma manera, los restos de la talla pequeña podrían incluir alguna especie de ungulado joven o infantil, así como carnívoros adultos. Por último, los dos restos de talla grande podrían ser vinculados al uro o al caballo.

## 7.2.2 Supervivencia esquelética y estimación de sexo, edad y estacionalidad

### *Capra pyrenaica*

Se han determinado un total de 211 restos de cabra y un mínimo de 207 elementos

anatómicos (Fig. 7.41). Según el %NISP de cada grupo anatómico, destaca la elevada representación del grupo craneal (73%), donde los elementos más abundantes son los dientes aislados inferiores (35,5%), seguidos con algo de diferencia por los dientes superiores (25,6%) (Fig. 7.42); el mismo sesgo se ve reflejado en los restos de hemimandíbulas (8%) con respecto al maxilar (0,5%). En el esqueleto postcraneal, todos los grupos anatómicos están mal representados (%NISP <4%) a excepción del miembro posterior (16,6%), en el que sobresalen los astrágalos (6,6%). Por el contrario, no se documentan restos de húmero ni de ulna, juntos con otros elementos más pequeños (por ej. carpos, patelas, terceras falanges).

Al tener en cuenta el %Isu (Fig. 7.43), los elementos mejor representados en el

<i>Capra pyrenaica</i>								
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD		
						J	SU	A
<b>C</b>	<b>162</b>	<b>74,0</b>	<b>161</b>					
Cc	2	0,9	2	6,3	1			1
Cr	4	1,8	3	18,8	2			2
Mx	1	0,5	1	6,3	1			1
Hem	17	7,8	17	53,1	10	2	2	6
Hi								
Das	57	26,0	57	28,1	12	1	4	7
Dai	80	36,5	80	26,0	11		5	6
Da	1	0,5	1	0,2				
<b>A</b>	<b>8</b>	<b>3,7</b>	<b>8</b>					
Vc	3	1,4	3	2,7	2			2
Vt	2	0,9	2	1,0	1			1
VI	1	0,5	1	1,0	1			1
Vs								
Vcd								
Ct	2	0,9	2	0,5	2	1		1
Et								
<b>MA</b>	<b>7</b>	<b>3,2</b>	<b>7</b>					
Es	3	1,4	3	9,4	2			2
H								
R	2	0,9	2	6,3	1			1
U								
R/U	1	0,5	1	3,1	1			1
Mc	1	0,5	1	3,1	1			1
Cp								
<b>MP</b>	<b>35</b>	<b>16,0</b>	<b>32</b>					
Cx	3	1,4	3	18,8	3			3
F	4	1,8	4	12,5	3	1		1
T	3	1,4	1	3,1	1			1
Mt	4	1,8	3	9,4	2			1
Ma								
Pa								
As	14	6,4	14	43,8	11			11
Ca	3	1,4	3	9,4	2			2
Ta	4	1,8	4	4,2	3			3
<b>E</b>	<b>7</b>	<b>3,2</b>	<b>7</b>					
Mtp	1	0,5	1	1,6	1			1
Fa1	2	0,9	2	1,6	1			1
Fa2	4	1,8	4	3,1	1			1
Fa3								
Se								
<b>Total</b>	<b>219</b>	<b>100,0</b>	<b>215</b>		<b>16</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>

Fig. 7.41 Restos de *Capra pyrenaica* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (J= joven; SU= subadulto; A= adulto). Solutrense evolucionado.

Dientes aislados de ungulados						
Dientes	Capra	Cervus	Bos	Equus ferus	Equus sp.	
Da	1					
Das	I3/					1
	d2/	1				
	P2/	1			2	
	P3/	1				
	P4/	3		1		
	M1/	9	1			
	M2/	18	2		1	
	M3/	17	1	2	1	
Ms	4					
Dai	I/1	10				
	I/2	8				
	I/3	1				1
	P/2	2				
	P/3	1			1	
	P/4	5				
	M/1	6				
	M/2	18	1	1		
	M/3	8	3	1	1	1
	li	13	3	2		1
	Mi	3			1	
<b>total</b>	<b>130</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	

Fig. 7.42 Dientes aislados (superiores e inferiores) de ungulados según NISP. Solutrense evolucionado.

perfil esquelético son las hemimandíbulas (53,1%) y los astrágalos (43,8%); en cambio, los dientes aislados superiores e inferiores no llegan a alcanzar el 30%. En segundo lugar, se observa una modesta representación del cráneo y del coxal (18,8%), mientras que el resto de los elementos registra porcentajes poco significativos.

NMI: 16

SEXO: se documentan dos machos adultos a partir de dos fragmentos frontales de cráneo que conservan parte de las clavijas córneas. De ellos, uno conserva ambas clavijas, mientras que del se-

gundo cráneo se conserva sólo la mitad izquierda. Pese a esto, la medida antero-posterior de la base de las clavijas es parecida en ambos individuos (entre 47,5 y 50 mm) y se vincula a dos machos de grandes dimensiones.

DENTICIÓN: a partir de los M/2 izquierdos (11 aislados y 4 en hemimandíbula) se ha determinado un mínimo de 15 individuos; de ellos, los dientes que han permitido la observación del desgaste indican que se trata de al menos nueve adultos y cinco subadultos. Además, al tener en cuenta el desgaste de los tres molares superiores e inferiores, se evidencia que la muerte de los subadultos sería recurrente en otoño y primavera.

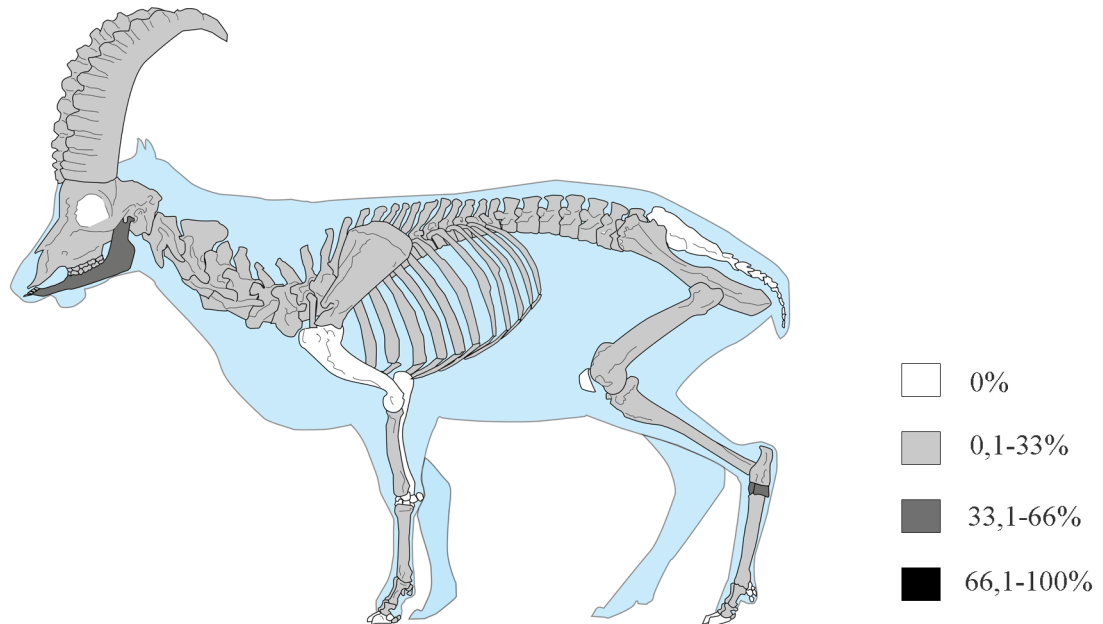


Fig. 7.43 Porcentaje de supervivencia esquelética en la cabra montés según %Isu. Solutrense evolucionado.

Por otra parte, también se documentan dos individuos jóvenes (de edad comprendida entre 6 meses y 2,5 años) gracias a dos restos de hemimandíbula con dentición decidua y permanente. Debido al estado de conservación, sólo una de ellas ha permitido valorar en detalle el estado de erupción y el desgaste, sugiriendo que uno de estos individuos murió entre finales de invierno y la primavera de su segundo año. En cambio, según el estado de erupción del dp/4 de la otra hemimandíbula sólo se puede asumir que fuera de edad inferior al anterior individuo, puesto que su dentición presenta dp/4 a punto de caer, M/1 erupcionado y parte del alveolo de M/2 observable.

**FUSIÓN:** una costilla y la cabeza de un fémur representan los únicos elementos sin fusionar y posiblemente pertenecen a los individuos jóvenes citados anteriormente (de edad inferior a tres años). En cambio, la mayoría de los huesos con articulaciones fusionadas se agrupa principalmente en la categoría de elementos con la fusión más temprana (entre 1 y 2 años) y no permiten detallar la edad de los individuos. La única excepción es un radio/ulna distal con fusión completa, relacionado con un individuo con más de tres o cuatro años.

**EDADES:** dos jóvenes (1-2 años); cinco subadultos (2-4 años); nueve adultos (>4 años).

**ESTACIONALIDAD:** otoño y primavera.

<i>Cervus elaphus</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						J	A
<b>C</b>	<b>19</b>	<b>51,4</b>	<b>16</b>				
Cc	3	8,1	1	12,5	1		1
Cr							
Mx	1	2,7	1	25,0	1		1
Hem	4	10,8	3	37,5	2		2
Hi							
Das	4	10,8	4	7,1	2		2
Dai	7	18,9	7	9,7	2		2
Da							
<b>MA</b>	<b>2</b>	<b>5,4</b>	<b>2</b>				
Es							
H							
R	1	2,7	1	12,5	1		1
U							
R/U							
Mc	1	2,7	1	12,5	1		1
Cp							
<b>MP</b>	<b>4</b>	<b>10,8</b>	<b>4</b>				
Cx							
F							
T	2	5,4	2	25,0	1		1
Fi							
Mt	1	2,7	1	12,5	1		1
Ma							
Pa							
As	1	2,7	1	12,5	1		1
Ca							
Ta							
<b>E</b>	<b>12</b>	<b>32,4</b>	<b>12</b>				
Mtp	2	5,4	2	12,5	2	1	1
MtpR	3	8,1	3	18,8	1		
Fa1	4	10,8	4	12,5	2	1	1
Fa2	1	2,7	1	3,1	1		1
Fa3	2	5,4	2	6,3	1		1
Se							
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100,0</b>	<b>34</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fig. 7.44 Restos de *Cervus elaphus* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades J= joven; A= adulto). Solutrense evolucionado.

## *Cervus elaphus*

Se han cuantificado 37 restos de ciervo, correspondientes a un mínimo de 34 elementos (Fig. 7.42 y 7.44). Según el %NISP, los grupos anatómicos mejor representados son el craneal (51,4%) y las extremidades (32,4%), en los que destacan respectivamente los dientes inferiores aislados (18,9%) y las primeras falanges (10,8%). En cambio, el grupo axial falta por completo y los miembros anteriores y posteriores se encuentran escasamente representados (5,4% y 10,8% respectivamente), siendo el radio, la tibia y los metapodios los únicos huesos largos presentes.

Si consideramos el %Isu (Fig. 7.45), se confirma en general una escasa represen-

tación de los elementos anatómicos identificados y a la vez se aprecia una ordenación diferente. En este sentido, los huesos más destacables son las hemimandíbulas (37,5%), seguidas por el maxilar y las tibias (ambos 25%), puesto que el resto de los elementos no llega al 20%.

NMI: 4

SEXO: la presencia de tres candiles de asta indica que al menos un individuo es macho.

DENTICIÓN: se han determinado tres individuos adultos (>32 meses) a partir de la identificación de tres M/3 izquierdos, uno de los cuales conserva restos de hemimandíbula.

FUSIÓN: entre los restos de falanges primeras y metapodios se han documentado huesos con fusión completa y otros sin fusionar. Este dato permite identificar un individuo joven que no alcanza los 20 meses de edad.

EDADES: un joven (<20 meses); tres adultos (ca. 32 meses).

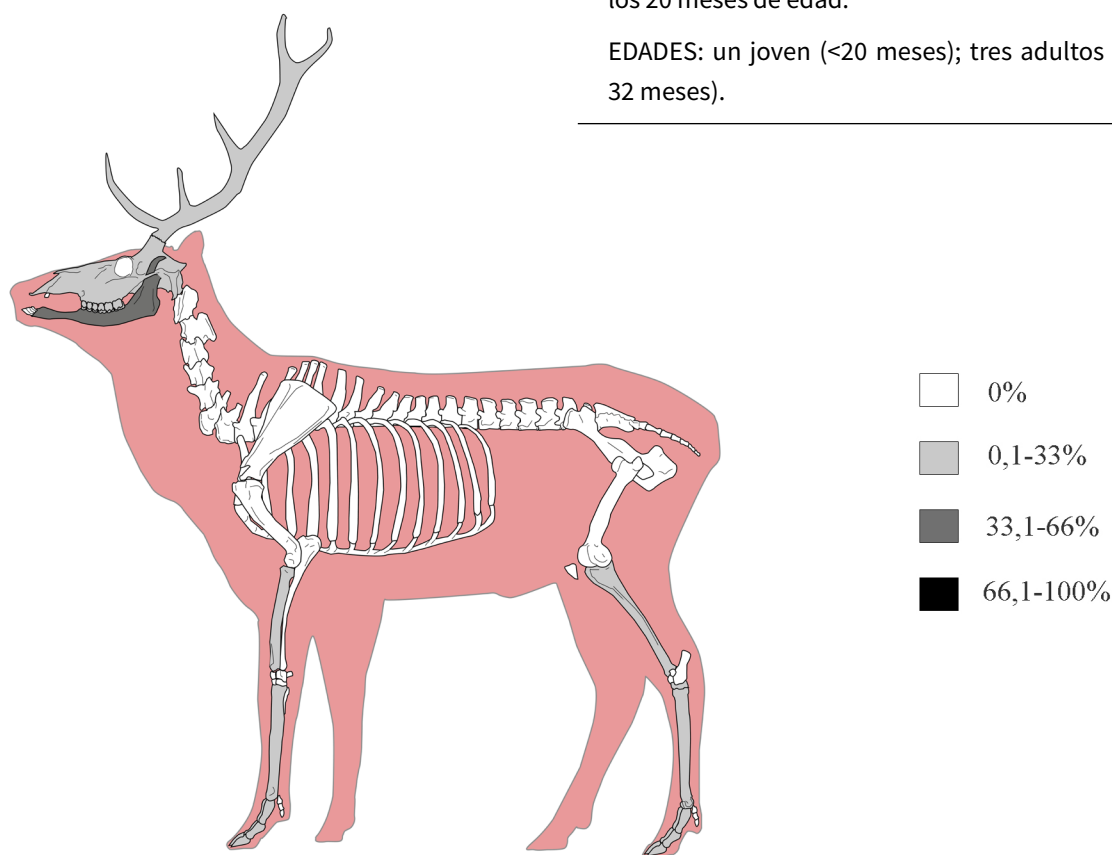


Fig. 7.45 Porcentaje de supervivencia esquelética en el ciervo según %Isu. Solutrense evolucionado.

## *Bos primigenius*

Se han cuantificado 14 restos de uro, cada uno correspondiente a un elemento (14 NME) (Fig. 7.42 y 7.46). El perfil esquelético está representado en su mayor parte por los restos dentales (deciduales y definitivos) y las falanges, a los que se suman dos metapodios. El %NISP y el %Isu no coinciden, puesto que según el primero predominan los dientes inferiores, mientras que en base al segundo índice el maxilar es el elemento más representado (33,3%).

NMI: 3

DENTIFICIÓN: se han identificado dos M3/ izquierdos, cuyo desgaste se relaciona con dos individuos adultos de edad superior a los tres años (Grigson, 1982). Asimismo, un M/2 aislado y apenas desgastado podría indicar otro individuo joven de aproximadamente un año y medio.

FUSIÓN: un metacarpo y un metatarso con las articulaciones distales fusionadas se relacionan con un adulto de más de dos años y medio. Las falanges presentan todas fusión completa, aunque podrían pertenecer tanto al individuo joven como a los dos adultos.

EDADES: un joven (1,5 años); dos adultos (>3 años).

<i>Bos primigenius</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						J	A
<b>C</b>	<b>8</b>	<b>57,1</b>	<b>8</b>				
Mx	1	7,1	1	33,3	1		1
Das	3	21,4	3	7,1	2		2
Dai	4	28,6	4	7,4	2	1	1
<b>MA</b>	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>1</b>				
Mc	1	7,1	1	16,7	1		1
<b>MP</b>	<b>1</b>	<b>7,1</b>	<b>1</b>				
Mt	1	7,1	1	16,7	1		1
<b>E</b>	<b>4</b>	<b>28,6</b>	<b>4</b>				
Fa1	1	7,1	1	4,2	1		1
Fa2	2	14,3	2	8,3	1		1
Fa3	1	7,1	1	4,2	1		1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>	<b>14</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fig. 7.46 Restos de *Bos primigenius* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades J= joven; A= adulto). Solutrense evolucionado.

*Equus (ferus y sp.)*

De los 21 restos clasificados como género *Equus*, 10 elementos han permitido la identificación de la especie *ferus*. Estos últimos consisten principalmente en premolares y molares, a los que se suman un radio, un tercer metacarpo y una primera falange. Por otra parte, los restantes 11 elementos que no presentaban partes diagnósticas para la identificación de la especie se han clasificado como *Equus sp.* Se trata de tres incisivos, un M/3 en mal estado de conservación (por el tamaño podría pertenecer a un *hydruntinus*), dos diáfisis de humero y tibia, un carpo y cuatro terceras falanges (Fig. 7.42 y 7.47).

NMI: 4

DENTICIÓN: los dientes de *Equus ferus* cuyo estado de conservación ha permitido evaluar el desgaste se han relacionado con al menos dos individuos adultos de edades distintas, uno entre siete y nueve años y otro de entre cinco y seis años (Fernandez y Legendre, 2003). Del mismo modo, se ha podido observar el desgaste de dos incisivos de *Equus sp.* Se trata de un di/3 con el infundíbulo vaciado (entre 1 y 3 años) y de un I3/ en estado avanzado de desgaste (10-12 años).

FUSIÓN: en cuanto a los elementos de *E. ferus*, el metacarpo y la primera falange están ambos fusionados (>1,5 años), mientras que el radio distal se encuentra sin osificar (<3,5 años). Este último elemento se puede relacionar con el diente deciduo antes mencionado. Por último, entre los huesos de *Equus sp.* se encuentra un húmero con fusión distal completa (> 1,5 años).

EDADES: un caballo joven (1-3 años); dos caballos adultos (5-9 años); un équido senil (10-12 años).

	<i>Equus</i>					
	<i>ferus</i>	sp.	NMI	EDAD		
				J	A	SE
<b>C</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Das	4	1	2		2	
Dai	3	3	2	1		1
<b>MA</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
H		1				
R	1		1	1		
U						
Mc3	1				1	
Cp		1				
<b>MP</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
Cx						
T		1	1		1	
<b>E</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	
Fa1	1		1		1	
Fa3		4				
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Fig. 7.47 Restos de *Equus ferus* y *Equus sp.* según NISP, %NISP y NMI distribuido por edades (J= joven; A= adulto; SE=senil). Solutrense evolucionado.



<i>Oryctolagus cuniculus</i>							
	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	EDAD	
						J	A
<b>C</b>	<b>67</b>	<b>30,3</b>	<b>64</b>				
Mx	3	1,4	3	10,7	3		3
Hem	58	26,2	55	98,2	28		28
Dai	6	2,7	6	1,8	2		2
<b>A</b>	<b>12</b>	<b>5,4</b>	<b>12</b>				
Vc	3	1,4	3	1,5	1		1
VI	8	3,6	8	4,8	2		2
V	1	0,5	1		1		1
<b>Ma</b>	<b>27</b>	<b>12,2</b>	<b>27</b>				
Es	1	0,5	1	1,8	1		1
H	9	4,1	9	16,1	6		3
R	6	2,7	6	10,7	4		2
U	4	1,8	4	7,1	3	1	1
Mc2	2	0,9	2	3,6	1		1
Mc3	3	1,4	3	5,4	2		2
Mc4	2	0,9	2	3,6	2		2
<b>Mp</b>	<b>102</b>	<b>46,2</b>	<b>102</b>				
Cx	37	16,7	37	66,1	23	1	10
F	4	1,8	4	7,1	2		1
T	16	7,2	16	28,6	8	1	2
Mt	10	4,5	10	4,5	1		1
Mt2	10	4,5	10	17,9	7		7
Mt3	9	4,1	9	16,1	7		7
Mt4	9	4,1	9	16,1	5		5
Mt5	4	1,8	4	7,1	3		3
Ca	2	0,9	2	3,6	2		2
<b>E</b>	<b>13</b>	<b>5,9</b>	<b>13</b>				
Mtp	6	2,7	6	1,1	1		1
Fa1	7	3,2	7	1,3	1		1
<b>Total</b>	<b>221</b>	<b>100,0</b>	<b>215</b>		<b>28</b>	<b>1</b>	<b>28</b>

Fig. 7.48 Restos de *Oryctolagus cuniculus* según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI distribuido por edades (J= joven; A= adulto). Solutrense evolucionado.

### *Oryctolagus cuniculus*

Se han calculado un total de 228 restos de lepóridos, de los cuales 221 se han clasificado como género *Oryctolagus*. Según el %NISP y el NME, los elementos más abundantes son la mandíbula y el coxal, mientras que el esqueleto axial y las extremidades están escasamente representados. Asimismo, el %Isu confirma la alta representación de la mandíbula (98,2%), seguida por el coxal (66,1%) y la tibia (28,6%), en cambio el resto de los elementos presenta porcentajes menos significativos (<20%) (Fig. 7.48 y 7.49).

A partir de las mandíbulas se ha estimado un mínimo de 28 individuos. Las edades de muerte según el estado de fusión de las articulaciones indican la presencia de al menos un individuo joven (<5 meses) y dos adultos (>10 meses).

---

NMI: 28

EDADES: un joven (ca. 3-5 meses); dos adultos (>10 meses).

---

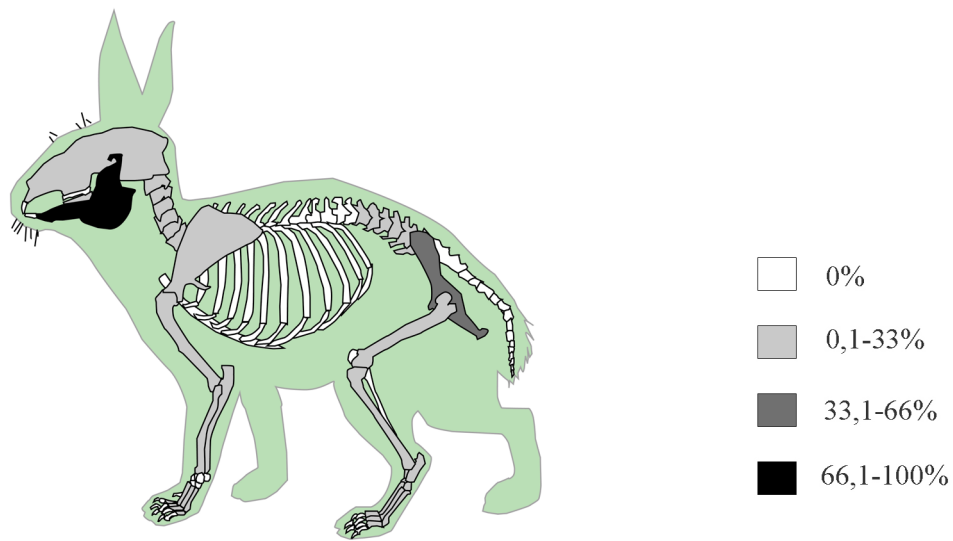


Fig. 7.49 Porcentaje de supervivencia esquelética en el conejo según %Isu. Solutrense evolucionado.

## Artiodactyla

Se han contabilizado ocho restos óseos de artiodáctilos, de los cuales no se ha podido especificar el género por falta de elementos diagnósticos (Fig. 7.50). Por el tamaño se supone que estos huesos son de cabra o ciervo, a excepción de una ulna (con articulación proximal sin fusionar), cuya diáfisis muy recta recuerda más al uro.

Artiodactyla	
<b>C</b>	<b>1</b>
Dai	1
<b>A</b>	<b>1</b>
Ct	1
<b>MA</b>	<b>2</b>
U	1
Mc	1
<b>MP</b>	<b>4</b>
F	2
As	2
<b>Total</b>	<b>8</b>

Fig. 7.50 Restos de Artiodactyla según NISP. Solutrense evolucionado.

## Indeterminados

Los restos de indeterminados se han clasificado en su gran mayoría como talla media (NISP=187), entre los cuales sobresalen las diáfisis de huesos largos de estilopodio o zeugopodio (73,3%) y los elementos del esqueleto axial (14,4%) (Fig. 7.51). En cuanto a los otros grupos de talla, los restos son muy escasos y se agrupan principalmente en los huesos largos.

## 7.2.3 Fragmentación y morfotipos de fractura

El conjunto óseo presenta una fragmentación equivalente al 82%, ya que los elementos anatómicos que han conservado los efectivos completos ascienden a 127 (18%). Se ha determinado una mayoría de restos fragmentados de origen antiguo (68%), aunque los casos con fracturas recientes son bastante numerosos (14%) (Fig. 7.52).

Cuando consideramos la longitud de los huesos largos con fractura antigua, los intervalos de medidas más frecuentes son 2-3 cm y 3-4 cm (cada uno ca. 25%); en segundo lugar, los fragmentos de diáfisis más largos de 5 cm (20%) resultan mejor representados que aquellos con longitud muy reducida (<2 cm). De la misma manera, se documenta un predominio de los cilindros con circunferencia completa (>40%), seguidos por los fragmentos con menos de un cuarto de diáfisis (>30%), mientras que el resto de las medidas está escasamente representado (Fig. 7.53).

## Capra pyrenaica

Se han excluido de los cálculos dos dientes con fractura de origen indeterminado y 23 restos óseos y dentales con fracturas recientes. De este modo determinamos un total de 116 restos con fracturas antiguas (63%) y 69 elementos completos (37%). Estos últimos consisten principalmente en dientes aislados (NME 52), además de once astrágalos, dos segundas falanges y otros elementos puntuales (Fig. 7.54).

Indeterminados							
	T. pequeña		T. media		T. grande		TOTAL
	NISP	%NISP	NISP	%NISP	NISP	%NISP	
<b>C</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>5</b>	<b>2,7</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>5</b>
Hem			1	0,5			1
Da			4	2,1			4
<b>A</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>27</b>	<b>14,4</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>28</b>
Vc			4	2,1	1	50,0	5
Vt			3	1,6			3
Vcd			1	0,5			1
V			3	1,6			3
Ct			14	7,5			14
Et			2	1,1			2
<b>Ma</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>2</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>2</b>
U			2	1,1			2
<b>Mp</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1</b>
Cx			1	0,5			1
<b>In</b>	<b>7</b>	<b>100,0</b>	<b>152</b>	<b>81,3</b>	<b>1</b>	<b>50,0</b>	<b>160</b>
E			11	5,9			11
Lt1			137	73,3			137
Lt2					1	50,0	1
Lt3	7	100,0					7
Pl			4	2,1			4
<b>Total</b>	<b>7</b>		<b>187</b>	<b>100,0</b>	<b>2</b>	<b>100,0</b>	<b>196</b>

Fig. 7.51 Restos indeterminados clasificados por talla de peso (pequeña, media y grande) según NISP y %NISP. Solutrense evolucionado.

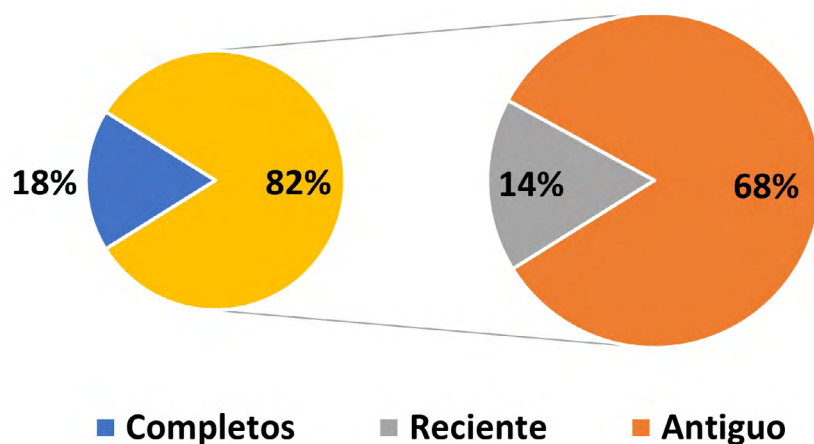


Fig. 7.52 Proporción entre restos óseos completos y fragmentados y origen de las fracturas según NISP. Solutrense evolucionado.

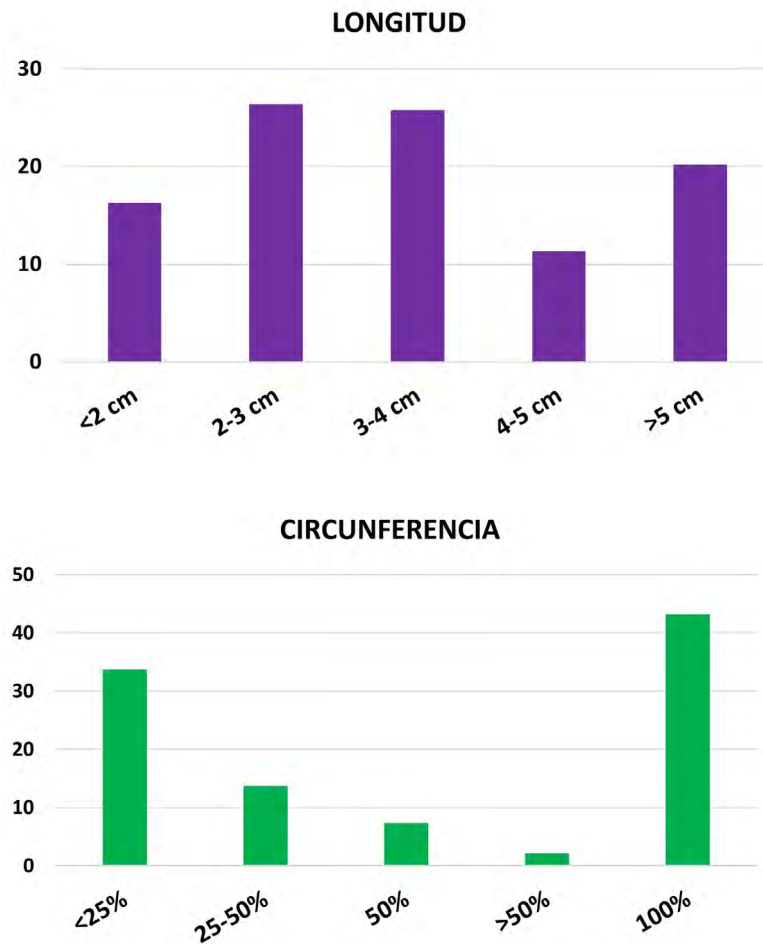


Fig. 7.53 Intervalos de longitud y grados de circunferencia de las diáfisis según el NISP. Solutrense evolucionado.

El análisis de las fracturas antiguas ha determinado un alto porcentaje de morfotipos indeterminados (77%) respecto a las fracturas producidas en fresco (21%), en seco y de tipo mixto (1%) (Fig. 7.55). Sin embargo, cabe señalar que el resultado está sesgado por el elevado número de dientes aislados, pues no permiten valorar en qué manera se efectuó la fracturación. Pese a ello, destaca el patrón de las fracturas en fresco en las mandíbulas (Fig. 7.56),

que en su mayoría conservan sólo parte del cuerpo alveolar (II.5.1) y más puntualmente el diastema (II.3; II.3.1), mientras que del ramus sólo se conservan dos fragmentos con fractura indeterminada (IV.6.1). En cuanto a la fracturación del resto del cráneo, la escasez de elementos y la presencia de una fractura en fresco en el maxilar podrían estar relacionados con el aprovechamiento de la cabeza del animal (Pérez Ripoll, 1992:153).

En lo relativo al esqueleto postcraneal, las fracturas en fresco se localizan en las costillas, la cintura pélvica, el estilopodio posterior, los zeugopodios anterior y posterior y el autopodio. Entre los morfotipos documentados, destacan un acetábulo fragmentado (II.5.3), así como las diáfisis con epífisis completas o semicompletas (II.2.3; II.2.4; II.4.4) de las costillas, el radio/ulna distal, el fémur proximal y las falanges.

*Cervus elaphus*

Los 37 restos de ciervo incluyen cinco dientes y un maxilar con señales de fractura reciente, con lo cual los cálculos se efectúan a partir de 31 elementos. La tasa de fragmentación antigua equivale a 74% y los elementos completos ascienden a ocho. Estos se componen de un incisivo inferior, un astrágalo, dos terceras falanges, tres metapodios residuales y una epífisis distal de metapodio sin fusionar (Fig. 7.57).

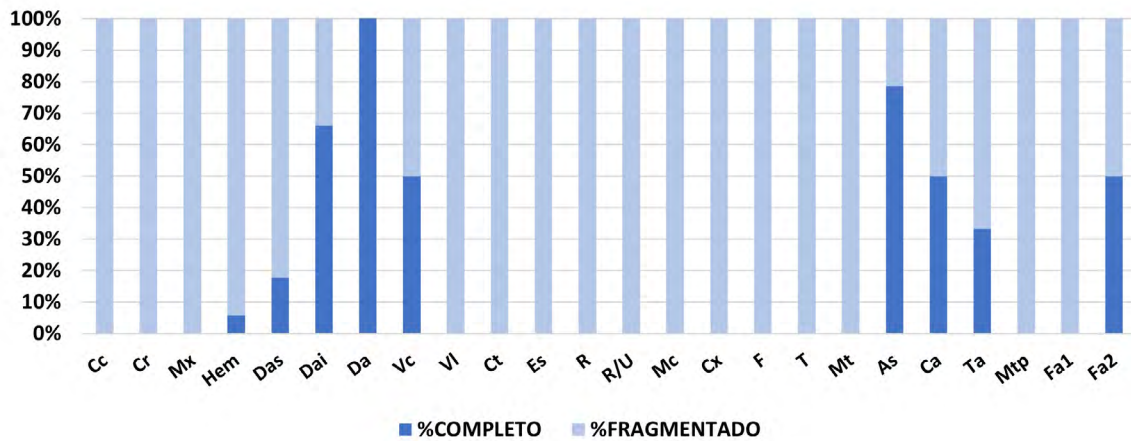


Fig. 7.54 Elementos de *Capra pyrenaica* completos y fragmentados según NISP. Solutrense evolucionado.

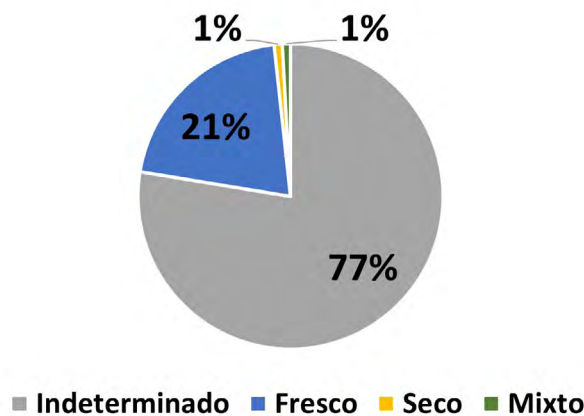


Fig. 7.55 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Capra pyrenaica*. Solutrense evolucionado.

C	Cc	Cr	Hem	Mx	Das	Dai	Tot.
II.3			1				1
II.3.1			1				1
II.4				1			1
II.5.1			7				7
IV.1	1						1
IV.2			2				2
IV.3			1				1
IV.3.3			1				1
IV.4	1	4			37	22	64
IV.5.1			1				1
IV.6.1			2				2
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>82</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>56,3</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>12,2</b>

A	Vc	VI	Ct	Tot.
II.2.3			1	1
II.2.4			1	1
IV.3.2		1		1
IV.4	1			1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>50,0</b>

Ma	Es	R	R/U	Mc	Tot.
II.2.2		1		1	2
II.4.2		1			1
II.4.4			1		1
IV.1	1				1
IV.2	1				1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>66,7</b>

Mp	Cx	F	T	Mt	Ta	As	Ca	Tot.
I.2.3			1					1
II.1			1					1
II.2.3		1						1
II.4.2			1	2				3
II.5.3	1							1
III.2.4				1				1
IV.1.2		1						1
IV.2.2		1						1
IV.3.1	1							1
IV.4		1			2	3	1	7
IV.6.1	1							1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>19</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>% fresco</b>	<b>33,3</b>	<b>25,0</b>	<b>100,0</b>	<b>66,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>36,8</b>

E	Mtp	Fa1	Fa2	Tot.
II.4.4		1	1	2
IV.2.2	1			1
IV.3.4		1		1
IV.4.2			1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	<b>40,0</b>

Fig. 7.56 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Capra pyrenaica* según grupo anatómico. Solutrense evolucionado.

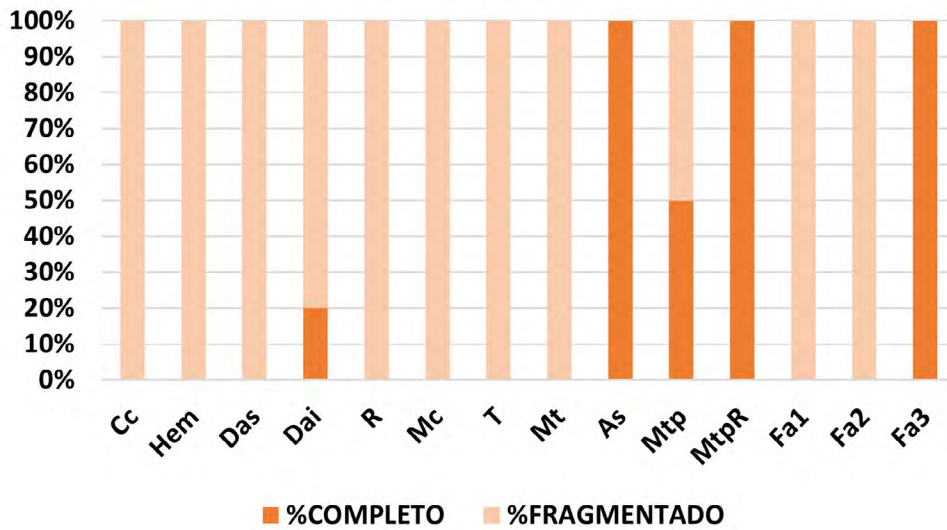


Fig. 7.57 Elementos de *Cervus elaphus* completos y fragmentados según NISP. Solutrense evolucionado.

Según el análisis de las fracturas antiguas, más de la mitad se ha producido en fresco (61%) y el resto no se puede determinar (39%) (Fig. 7.58). Los morfotipos en fresco se observan en todos los elementos anatómicos identificados menos los dientes (Fig. 7.59). En el grupo craneal se documentan en un candil de asta y en tres cuerpos de mandíbulas (II.5.1), mientras que entre las diáfisis de zeugopodio y autopodio se aprecian morfotipos de diáfisis con y sin epífisis.

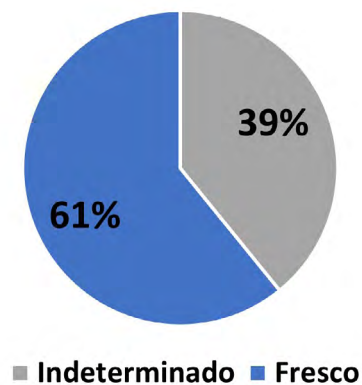


Fig. 7.58 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Cervus elaphus*. Solutrense evolucionado.

### Otros ungulados

De los 14 elementos de uro, un diente presenta fractura reciente y tres elementos se encuentran completos (Fig. 7.60). Las fracturas antiguas se han clasificado como frescas en los dos metapodios y en la segunda falange, mientras que el resto de

los elementos no permite la identificación. Los tres morfotipos frescos documentados incluyen porciones de epífisis con diáfisis, entre las cuales el metacarpo es el mejor conservado (Fig. 7.61).



C	Cc	Hem	Das	Dai	Tot.
II.1.2	1				1
II.5.1		3			3
IV.1	1				1
IV.4	1		1	4	6
IV.5.1		1			1
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>% fresco</b>	<b>33,3</b>	<b>75,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>33,3</b>

Ma	R	Mc	Tot.
II.3.2		1	1
II.4.2	1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Mp	T	Mt	Tot.
II.4.2	2	1	3
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

E	Mtp	Fa1	Fa2	Tot.
II.2.2	1			1
II.4.2		1		1
II.4.4			1	1
II.5.3		1		1
II.5.4		1		1
IV.4.3		1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>75,0</b>	<b>100,0</b>	<b>83,3</b>

Fig. 7.59 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Cervus elaphus* según grupo anatómico. Solutrense evolucionado.

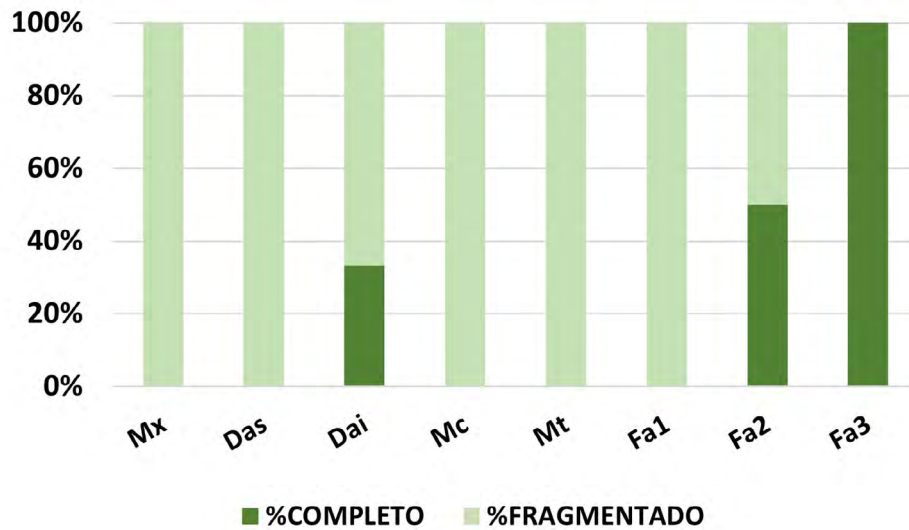


Fig. 7.60 Elementos de *Bos primigenius* completos y fragmentados según NISP. Solutrense evolucionado.

En cuanto a los restos del género *Equus*, se ha identificado y excluido de los cálculos un carpo y una tercera falange con fractura reciente. Por otro lado, los elementos completos contabilizados incluyen dos dientes (uno de ellos un P2/ de *E. ferus*) y tres terceras falanges, mientras que los restos con fracturas antiguas ascienden a 14 (Fig. 7.62). Estos se componen principalmente de dientes y de cinco restos post-craneales con morfotipos de fracturas en fresco, entre los cuales destacan la diáfisis de un radio con circunferencia completa (II.1), además de un húmero y un tercer metacarpo con restos de epífisis distal y diáfisis (II.1.1 y II.2.3) (Fig. 7.61).

Por último, los restos de Artiodactyla cuentan con cinco fracturas antiguas, habiendo descartado tres restos con fracturas recientes. Los morfotipos frescos se documentan en una costilla con epífisis proximal y en un fragmento de diáfisis de metacarpo, ambos con circunferencia muy reducida (Fig. 7.61).

### *Lagomorpha*

De los 221 restos de conejo, se han resutado 39 elementos con fracturas recientes (metapodios, huesos largos, restos craneales y axiales) y dos vertebras con fracturas de origen indeterminado. La tasa de fragmentación equivale a 77% y los elementos completos en todas sus partes ascienden a 41 (23%), siendo en su mayoría metapodios y falanges, además de un húmero entero (Fig. 7.63). El estudio de las fracturas antiguas ha permitido identificar un 16% de fracturas frescas y la parte restante se ha clasificado como indeterminada (Fig. 7.64).

Los morfotipos de fracturas en fresco se localizan en los miembros anterior y posterior. En el primero se documentan sólo en húmero y radio, de los cuales se conserva buena parte tanto de las diáfisis como de las dos epífisis (ej., II.2.4 o II.3.4). En segundo lugar, el miembro posterior presenta mayor número de fracturas frescas

que el anterior, aunque su porcentaje general (31,4%) no es muy elevado. Entre los huesos largos destacan los morfotipos con el cilindro completo y sin extremidades (II.1), sobre todo en la tibia. Asimismo, a

pesar de no poder determinar el tipo de fractura, sobresalen los coxales que conservan el acetábulo completo y restos de ilion e isquion (IV.6.1) (Fig. 7.65).

<b>Bos</b>	<b>Mx</b>	<b>Das</b>	<b>Dai</b>	<b>Mc</b>	<b>Mt</b>	<b>Fa1</b>	<b>Fa2</b>	<b>Tot.</b>
II.2.1					1			1
II.3.3				1				1
II.4.3							1	1
IV.4	1	1	4					6
IV.4.3						1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>30,0</b>

<b>Equus</b>	<b>Das</b>	<b>Dai</b>	<b>H</b>	<b>R</b>	<b>Mc3</b>	<b>T</b>	<b>Fa1</b>	<b>Tot.</b>
II.1				1				1
II.1.1			1					1
II.2.3					1			1
II.4.2						1	1	2
IV.4	3	6						9
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>35,7</b>

<b>Artiodactyla</b>	<b>Ct</b>	<b>Mc</b>	<b>F</b>	<b>As</b>	<b>Tot.</b>
II.2.3	1				1
II.4.2		1			1
IV.4				2	2
IV.4.2			1		1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>% fresco</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>40,0</b>

Fig. 7.61 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de otros ungulados (*Bos*, *Equus*, *Artiodactyla*) según elemento anatómico. Solutrense evolucionado.

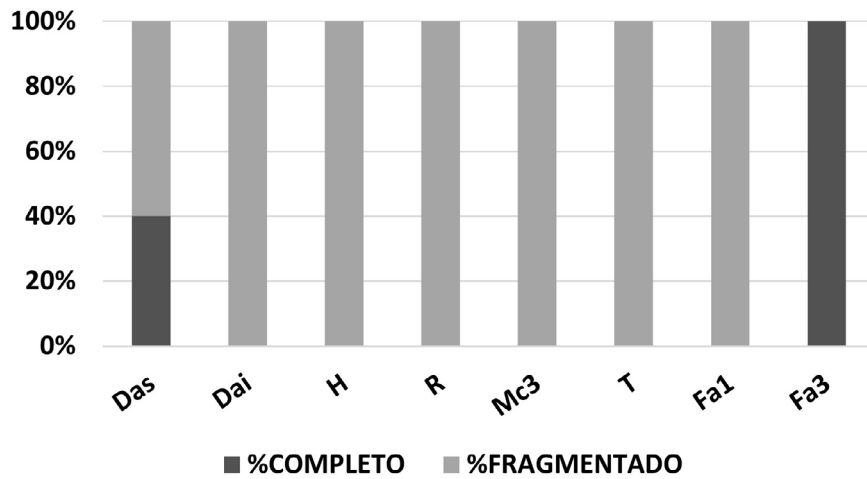


Fig. 7.62 Elementos de *Equus (ferus y sp.)* completos y fragmentados según NISP. Solutrense evolucionado.

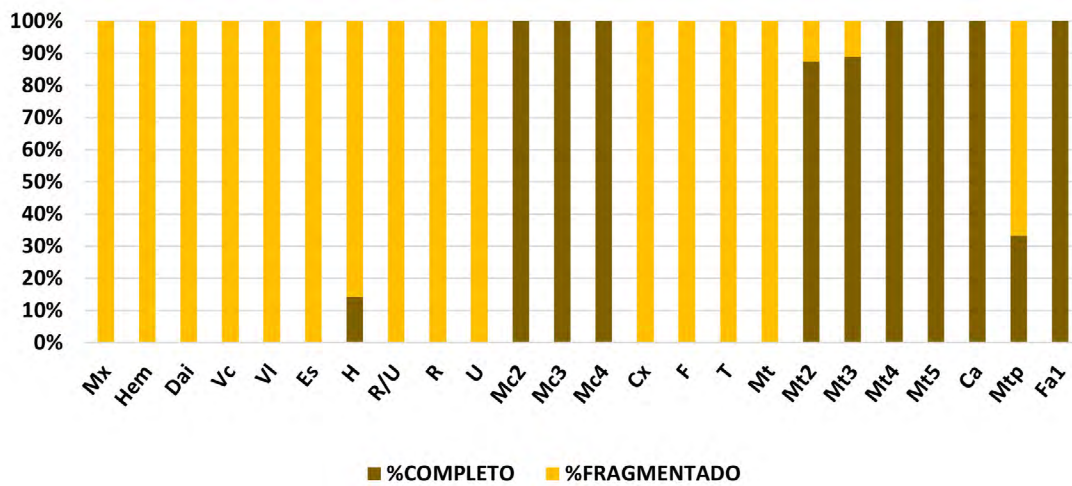


Fig. 7.63 Elementos de *Oryctolagus cuniculus* completos y fragmentados según NISP. Solutrense evolucionado.

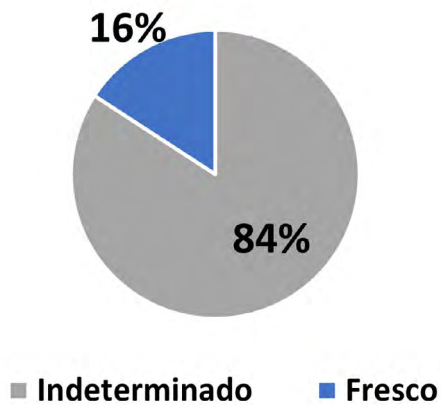


Fig. 7.64 Origen de las fracturas antiguas en restos de *Oryctolagus cuniculus*. Solutrense evolucionado.

C	Mx	Hem	Dai	Tot.
IV.1		12		12
IV.1.2		13		13
IV.2		19		19
IV.3		2		2
IV.3.1		1		1
IV.3.3		1		1
IV.4	3		5	8
IV.4.1		3		3
IV.5.1		4		4
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>55</b>	<b>5</b>	<b>63</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

A	Vc	VI	Tot.
IV.1.1	3	4	7
IV.3.2		2	2
<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

E	Mtp	Tot.
IV.3.4	1	1
IV.4	1	1
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Ma	Es	H	R	U	R/U	Tot.
II.1		2				2
II.2.2		1				1
II.2.4		1				1
II.3.4			2			2
IV.1		2	1	2		5
IV.2	1					1
IV.2.3				1		1
IV.3.4					1	1
<b>Tot.</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<b>% fresco</b>	<b>0,0</b>	<b>66,7</b>	<b>66,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>42,9</b>

Mp	Cx	F	T	Mt	Mt2	Mt3	Tot.
II.1	1	2	6		1		10
II.3.4				1			1
II.4.2			2				2
II.4.3			1				1
II.4.4			1			1	2
IV.1			4	1			5
IV.1.1	6						6
IV.3.2	1						1
IV.4.2		1					1
IV.5.1	1						1
IV.5.2	1						1
IV.6.1	20						20
<b>Tot.</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>51</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<b>% fresco</b>	<b>3,3</b>	<b>66,7</b>	<b>71,4</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>31,4</b>

Fig. 7.65 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de *Oryctolagus cuniculus* según grupo anatómico. Solutrense evolucionado.

## Indeterminados

Entre los 196 restos de taxones indeterminados ningún elemento se encuentra completo y 25 huesos se han descartado porque presentan fracturas recientes. En la talla media se han cuantificado 168 fracturas antiguas, en su mayoría de tipo indeterminado (66%), mientras que el porcentaje de las fracturas frescas es modesto (ca. 30%) y las secas apenas están representadas (<3%) (Fig. 7.66). Asimismo, en la talla pequeña se han observado una fractura fresca y otra indeterminada, mientras que de la talla grande tan sólo se conserva una fractura fresca.

En general, los morfotipos de fracturas frescas se concentran en las diáfisis de los huesos largos, donde resulta claro el predominio de los cilindros incompletos y sin restos de epífisis (II.4.2). En segundo lugar, en la talla media también se documentan tres conos de percusión (II.4.1), dos costillas y una hemimandíbula (Fig. 7.67).

## 7.2.4 Modificaciones antrópicas

Alrededor del 20% del conjunto óseo se encuentra afectado por modificaciones que se atribuyen a agente antrópico (NISP=150) (Fig. 7.68). Se han podido documentar cuatro tipos de modificaciones según su origen. Las evidencias de fractura intencional representan el 10% de las modificaciones y se han relacionado en su mayoría con la fracturación por percusión (muescas, lascas, estigma), aunque también se incluye un caso de *peeling* por flexión. Asimismo, las marcas de corte constituyen el 24,7% de las modificaciones y están principalmente representadas por incisiones, mientras que las tres marcas dentales documentadas equivalen al 2%. Por último, las termoalteraciones determinan el grupo de modificaciones más numeroso, suponiendo el 63,3% de todo el conjunto.

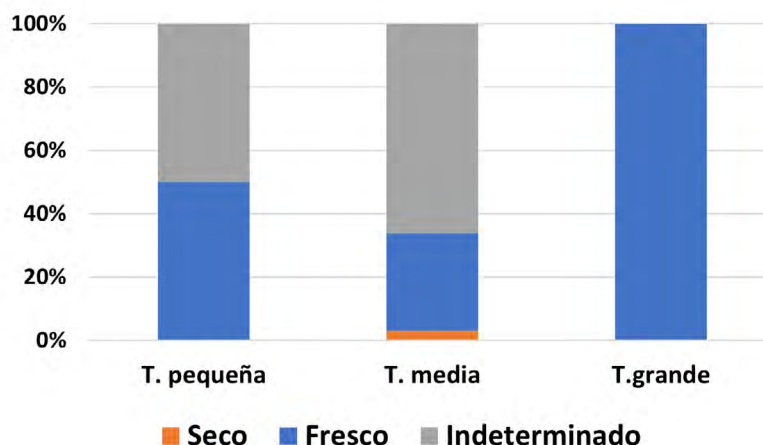


Fig. 7.66 Origen de las fracturas antiguas en los restos de talla pequeña, media y grande. Solutrense evolucionado.

	T. pequeña	T. media	T. grande
<b>Hem</b>		<b>1</b>	
II.5.1		1	
<b>Da</b>		<b>3</b>	
IV.4		3	
<b>V</b>		<b>10</b>	
IV.1		2	
IV.1.1		3	
IV.2.2		3	
IV.4		1	
IV.4.2		1	
<b>Ct</b>		<b>10</b>	
I.1		5	
II.1		2	
IV.1		1	
IV.2.4		1	
IV.4.1		<b>1</b>	
<b>Et</b>		<b>1</b>	
IV.4		1	
<b>U</b>		<b>2</b>	
II.1		2	
<b>Cx</b>		<b>1</b>	
II.5.1		1	
<b>H.L.</b>	<b>2</b>	<b>127</b>	<b>1</b>
II.4.1		3	
II.4.2	1	42	1
IV.4	1	5	
IV.4.2		77	
<b>E</b>		<b>10</b>	
IV.4		7	
IV.4.2		3	
<b>PI</b>		<b>3</b>	
IV.4		3	
<b>Tot.</b>	<b>2</b>	<b>140</b>	<b>1</b>
<b>Tot. fresco</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>1</b>
<b>% fresco</b>	<b>50,0</b>	<b>40,0</b>	<b>100,0</b>

Fig. 7.67 Morfotipos de fractura en fresco sobre huesos de talla pequeña, media y grande. Solutrense evolucionado.

MODIFICACIONES DE AGENTE ANTRÓPICO (MALLADETES SE)

Origen	Tipo de marca	Capra	Cervus	Bos	Equus	Artiodactyla	Oryctolagus	Talla media	total	% total
FRACTURA INTENCIONAL	Muestras de percusión	2	4		3			1	10	6,7
	Lascas corticales							3	3	2,0
	Estigma	1							1	0,7
	Peeling					1			1	0,7
MARCAS DE CORTE	Incisión	10	4	1	2	2	5	3	27	18,0
	Raspado	1					2	1	4	2,7
	Incisión/Raspado	1	1						2	1,3
	Tajo	4							4	2,7
MARCAS DENTALES	Muesca						2		2	1,3
	Punción					1			1	0,7
FUEGO	Termoalteración	9		1		1	4	80	95	63,3
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>88</b>	<b>150</b>	
% TOTAL		18,7	6,0	1,3	3,3	3,3	8,7	58,7	100,0	

Fig. 7.68 Modificaciones antrópicas según origen y tipo de marca sobre restos identificables e indeterminados. Solutrense evolucionado.

Los taxones determinados más afectados son la cabra y el conejo, mientras que la talla media sobresale en el conjunto por número de marcas de fuego. Los otros ungulados presentan un número limitado de marcas antrópicas, siendo el ciervo mejor representado que los équidos y el uro. Por el contrario, el cálculo del %NISP con marcas en cada taxón nos indica que el conejo y la cabra presentan porcentajes mucho más bajos (5,7% y 13,3% respectivamente) que los artiodáctilos y el ciervo (37,5% y 24,3%), mientras que la talla media alcanza algo menos de la mitad (45,5%) (Fig. 7.69).

#### 7.2.4.1 Evidencias de fractura intencional

Las evidencias de fractura intencional comprenden diez muescas de impacto, un estigma de percusión y un *peeling* generado por flexión (Fig. 7.70). No obstante, también habría que incluir las tres lascas corticales observadas entre las fracturas frescas de la talla media (cfr. morfotipo II.4.1 en Fig.7.67), puesto que se suelen

desprender al momento del impacto de un útil con la cortical del hueso.

Las **muestras** presentan morfología concoidea, principalmente semicircular y en ocasiones con perfil más irregular (Fig. 7.70). Se localizan en los huesos largos, sobre todo los metapodios, así como en las primeras falanges de los principales ungulados.

En la cabra, se ha documentado una metáfisis proximal de metatarso con dos muescas localizadas en caras opuestas, la lateral y la medial, del mismo hueso. Las dos muescas presentan dimensiones muy similares, pudiéndose distinguir una de mayor longitud (entre 12 y 15 mm) y otra más pequeña (entre 6 y 7 mm). En segundo lugar, en una vértebra lumbar se ha observado un **hundimiento** de forma ovalada (16 x 11 mm) asociado a microsurcos. La marca se localiza en la cara dorsal del cuerpo vertebral y se relaciona con el impacto del golpe que el hueso recibió por la otra cara, donde se halla un tajo ancho y profundo (cfr. apartado 7.2.4.2).



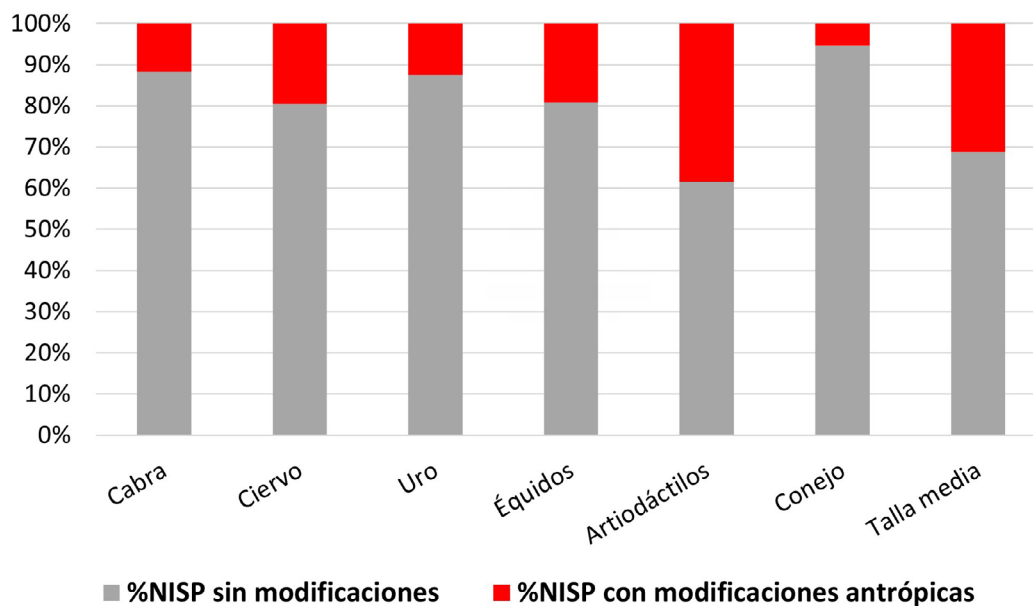


Fig. 7.69 Porcentaje de modificaciones antrópicas en taxones determinados y talla media según NISP. Solutrense evolucionado.

En cuanto al ciervo, en el mismo fragmento de tibia se documentan dos muescas semicirculares, paralelamente opuestas en la cara plantar y dorsal/lateral de la diáfisis, pero con tamaño muy diferente entre ellas (13 mm y 28 mm de longitud respectivamente). Asimismo, se suman dos muescas superpuestas con morfología irregular en la cara medial de un metatarso y otra en la cara plantar de una prima falange. También se han documentado en los équidos una muesca en la diáfisis distal del tercer metacarpo y dos muescas opuestas en la primera falange. Las segundas presentan morfología semicircular y alargada en la cara dorsal y más irregular en la cara plantar.

Por último, se ha reconocido un caso de *peeling* generado por flexión sobre una costilla proximal de artiodáctilo (Fig. 7.71). El borde de la fractura presenta bilateralmente ranuras paralelas, características del *peeling* de tipo clásico (Pickering et al., 2013),

y se encuentra en combinación con marcas líticas y dentales (cfr. apartado 7.2.4.2 otros ungulados y apartado 7.2.4.3).

## 7.2.4.2 Marcas de corte

### *Capra pyrenaica*

La cabra es el taxón con el número más alto de marcas líticas en todo el conjunto faunístico. Se han podido reconocer diez incisiones, un raspado, una incisión/raspado y cuatro tajos. Los elementos anatómicos afectados incluyen una vértebra, las cinturas escapular y pélvica, el zeugopodio anterior y el autopodio. Al observar el %NISP con marcas se evidencia una representación muy baja de los astrágalos y por otra parte una sobrevaloración de ciertos elementos puntuales como la vértebra lumbar y el radio/ulna (Fig. 7.72).

	PERCUSIÓN			FLEXIÓN	Total
	Muesca		Estigma	<i>Peeling</i>	
	Irregular	Semicircular	Ovalada	Irregular	
<b>Capra</b>		2	1		3
<b>Mt</b>		2			2
2pxm		1			1
2pxl		1			1
<b>VI</b>			1		1
2d			1		1
<b>Cervus</b>	2	2			4
<b>T</b>		2			2
2pxp		1			1
2pxdl		1			1
<b>Mt</b>	1				1
2pxm	1				1
<b>Fa1</b>	1				1
2p	1				1
<b>Equus</b>	1	2			3
<b>Mc3</b>		1			1
2dtd		1			1
<b>Fa1</b>	1	1			2
2pxd		1			1
2pxp	1				1
<b>Artiodactyla</b>				1	1
<b>Ct</b>				1	1
2px				1	
<b>Talla media</b>		1			1
<b>Lt1</b>		1			1
2		1			1
<b>Total</b>	3	7	1	1	12

Fig. 7.70 Modificaciones generadas por percusión (muescas y estigma) y flexión (*peeling*) sobre restos determinados e indeterminados según morfología y localización (en rojo las marcas simple, en negro las múltiples). Solutrense evolucionado.

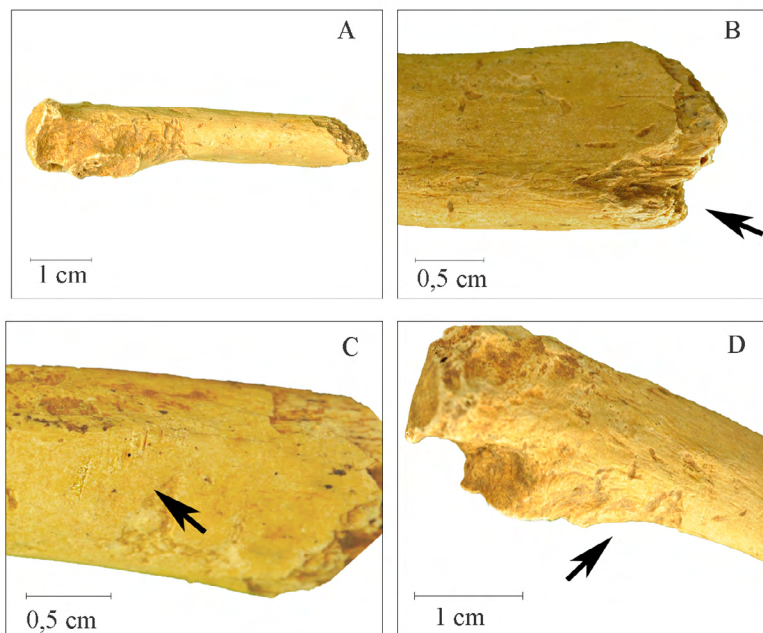


Fig. 7.71 Costilla de artiodáctilo (A) con evidencias de *peeling* clásico (B), marcas de corte (C) y dentales (D). Solutrense evolucionado.

Todas las incisiones son cortas, de media o leve intensidad, generalmente orientadas en dirección transversal o similar. En cuanto a la localización, en el miembro anterior se han observado en la cara dorsal del cuello de una escápula, en la cara medial de la metáfisis proximal de un radio y en la cara dorsal/lateral de una diáfisis de radio/ulna. Asimismo, en el miembro posterior se han documentado dos restos de coxal con incisiones cerca del acetábulo, una de ellas en la cara ventral del ilion; una incisión muy leve en dirección oblicua en la metáfisis proximal de un metatarso; incisiones múltiples en un astrágalo y simple en un calcáneo, en ambos casos localizadas transversalmente en la cara medial. Por último, en una primera falange se han observado dos incisiones en la cara plantar de la parte distal y un grupo de incisiones en la cara lateral del mismo hueso (Fig. 7.73).

En cuanto a los tajos, se ha documentado un corte ancho y profundo en la cara ventral de una vértebra lumbar. En segundo lugar, en un fragmento de radio/ulna, se han observado varios cortes transversal/oblicuos en la diáfisis distal de la ulna, siendo más evidentes en la zona central y más leves cerca de la epífisis. Por último, en la cara dorsal de los cóndilos de dos astrágalos (un derecho y un izquierdo) se señalan varios tajos en dirección transversal o similar (Fig. 7.74).

Finalmente, por lo que respecta al resto de las marcas líticas, se ha identificado un grupo de incisiones/raspados cortos en la cara medial de una diáfisis de radio, además de un raspado simple y muy leve en la cara ventral de un coxal, cerca del acetábulo (Fig. 7.74).

### *Cervus elaphus*

Las marcas líticas en el ciervo son limitadas, tan solo se han documentado cuatro incisiones y una incisión/raspado, localizados en un candil de asta, una mandíbula y dos tibias. El %NISP con marcas alcanza el valor máximo en la tibia, mientras que en los otros dos elementos se observan porcentajes muy inferiores (Fig. 7.72).

En cuanto al candil, presenta múltiples incisiones cortas (ca. 4-6 mm) en dirección transversal, localizadas sobre la base. Su relación con la industria ósea está pendiente de ser comprobada, aunque se señala que en la parte próxima a la punta también se han documentado marcas dentales de carnívoros (cfr. ap artado 7.2.5.1). Por su parte, en el cuerpo alveolar de la mandíbula se han distinguido dos tipos de marcas en la cara labial, cerca de los alveolos de los premolares. Se trata de un grupo de incisiones/raspados superpuestos en dirección oblicua y de unas incisiones muy leves más longitudinales, ambos relacionables con el despellejado (Fig. 7.75).

Por último, en dos tibias se han identificado múltiples incisiones leves, ubicadas respectivamente en la zona proximal y distal. Las primeras se encuentran en la cara medial y se interrumpen en el borde de fractura, aunque al estar en dirección longitudinal/oblicua es probable que fueran de tipo largo; en cambio, las incisiones en la zona distal se encuentran en la cara plantar de la tibia, están orientadas en dirección transversal/oblicua y miden apenas 3 mm.

### Otros ungulados y talla media

Los géneros *Bos* y *Equus* cuentan con uno y dos restos con incisiones respectivamente. Asimismo, entre los restos clasificados simplemente como artiodáctilos se han cuantificado dos incisiones y en los de talla media se han identificado dos incisiones y un raspado. En cuanto al %NISP con marcas, se observan porcentajes muy elevados en el uro y los artiodáctilos (100%), mientras que en el équido alcanza porcentajes bastante reducidos (20-25%) y en la talla media destaca la escasa representación de los huesos largos (0,7%) (Fig. 7.72).

En el uro, se ha documentado una metáfisis distal de metatarso con dos incisiones cortas y oblicuas, halladas en la cara dorsal/medial del hueso. En cuanto al género *Equus*, se ha identificado un M3/ de caballo con incisiones largas (> de 20 mm) que corren en dirección oblicua sobre la cara mesial. Además, en la cara articular de una tercera falange de *Equus* sp. se han documentado un grupo de incisiones cortas y paralelas (Fig. 7.76).

Asimismo, se han observado incisiones sobre un fragmento de costilla y otro de astrágalo clasificados como artiodáctilos (posiblemente de ciervo o cabra). En el resto axial se presentan cortas y transversales, producidas con media intensidad en la cara dorsal de la parte proximal, por otra parte las incisiones en el astrágalo son leves y ligeramente oblicuas (Fig. 7.76).

Por último, en el grupo de la talla media se han identificado varias incisiones cortas en la cara plantar de un fragmento de cuerpo mandibular. De la misma forma, en una costilla se han reconocido incisiones

	NISP	Marcas				NISP con marcas				%NISP con marcas			
		Inc.	Rasp.	Inc./Rasp.	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc./Rasp.	Tajo	Inc.	Rasp.	Inc./Rasp.	Tajo
<b>Capra</b>	VI	1			1				1				100,0
	Es	3	1			1				33,3			
	R	2	1	1		1		1		50,0		50,0	
	R/U	1	1		1	1			1	100,0			100,0
	Cx	3	2	1		2	1			66,7	33,3		
	Mt	4	1			1				25,0			
	As	14	1		2	1			2	7,1			14,3
	Ca	3	1			1				33,3			
	Fa1	2	2			1				50,0			
	<b>Tot.</b>	<b>33</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>27,3</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>
<b>Cervus</b>	Cc	3	1			1				33,3			
	Hem	4	1	1		1		1		25,0		25,0	
	T	2	2			2				100,0			
	<b>Tot.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>4</b>		<b>1</b>		<b>44,4</b>		<b>11,1</b>	
<b>Bos</b>	Mt	1	1			1				100,0			
<b>Artiodactyla</b>	Ct	1	1			1				100,0			
	As	2	1			1				50,0			
	<b>Tot.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>			<b>2</b>				<b>66,7</b>			
<b>Equus</b>	Das	5	1			1				20,0			
	Fa3	4	1			1				25,0			
	<b>Tot.</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			<b>2</b>				<b>22,2</b>			
<b>Talla media</b>	Hem	1	1			1				100,0			
	Ct	14	1			1				7,1			
	Lt1	137	1	1		1	1			0,7	0,7		
	<b>Tot.</b>	<b>152</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>1</b>			<b>2,0</b>	<b>0,7</b>		
<b>Oryctolagus</b>	H	9	1	1		1	1			11,1	11,1		
	F	4		1			1				25,0		
	T	16	3			2				12,5			
	Mt	10	1			1				10,0			
	<b>Tot.</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>2</b>			<b>10,3</b>	<b>5,1</b>		

Fig. 7.72 Marcas líticas (incisión, raspado, incisión/raspado y tajo) sobre restos de ungulados, talla media y conejo según el NISP de cada elemento, número de marcas y %NISP con marcas. Solutrense evolucionado.

cortas, en dirección transversal/oblicua en la cara dorsal y varios raspados largos en la diáfisis de un hueso largo indeterminado (Fig. 7.77).

### *Lagomorpha*

Las marcas de corte en los lepóridos representan un conjunto bastante limitado, formado por cinco incisiones y dos raspados. Solamente están afectados húmero, fémur, tibia y metatarso, de entre los cuales el primer elemento destaca por presentar los dos tipos de marcas en el mismo hueso. Por otra parte, cuando observamos el %NISP con marcas, los porcentajes son generalmente muy reducidos y alcanzan el valor máximo en el fémur (25%) (Fig. 7.72).

En cuanto al estilopodio, el húmero presenta incisiones cortas y raspados largos en la zona distal y proximal respectivamente, mientras que en el fémur se han identificado varios raspados largos en la parte central de la diáfisis. Asimismo, en la tibia se han reconocido tres grupos de incisiones cortas, producidas con intensidad leve en la zona proximal, central y distal del hueso. Por último, la parte proximal de un metatarso presenta varias incisiones, leves y transversales en la cara plantar (Fig. 7.78).

#### 7.2.4.3 Marcas dentales

En la misma costilla de artiodáctilo anteriormente descrita con *peeling* e incisiones, se han observado múltiples punciones en la cara ventral, junto a la articulación (Fig. 7.71, D). Estas presentan morfología trapezoidal y miden ca. 6 mm de longitud por 3 mm de anchura, orientándose en dirección transversal respecto al hueso. Su

localización y la presencia del *peeling* en la diáfisis parece sugerir una relación con la fractura por mordedura/flexión de la parte proximal de la costilla y por tanto un origen humano.

En segundo lugar, con relación al consumo antrópico del conejo, se han documentado dos muescas dentales sobre las diáfisis proximales de húmero y fémur (Fig. 7.79). En ambos huesos, las muescas son simples y con morfología semicircular (aprox. 3 mm), ocupando la cara plantar de la parte proximal. Además, en el caso del fémur la muesca dental se encuentra en combinación con un raspado lítico en la cara dorsal del hueso.

#### 7.2.4.4 Termoalteraciones

##### Taxones determinados

Entre los restos de cabra se han documentado nueve huesos con marcas de fuego, correspondientes el 4,2% del NISP de este taxón. Asimismo, si consideramos el %NISP de cada elemento quemado, destaca la baja representación de los astrágalos, mientras que el esqueleto axial y las extremidades alcanzan los porcentajes más altos (Fig. 7.80). Las quemaduras son de intensidad bastante elevada, ya que sólo se han observado coloraciones negras o negra/grises (N2), no obstante, casi la mitad de ellas se localiza en una parte concreta del resto óseo: en la zona proximal de la costilla, en la cara lateral de la segunda falange, en la epífisis distal del metapodio y en parte interna del astrágalo. En cambio, el resto de los elementos afectados presenta coloración uniforme.

I	Corta				TOTAL
	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	
<b>Es</b>				1	1
<b>Media</b>				1	1
2dtd				1	1
<b>R</b>			1		1
<b>Media</b>			1		1
2pxm			1		1
<b>R/U</b>				1	1
<b>Leve</b>				1	1
2dl				1	1
<b>Cx</b>	1		1		2
<b>Media</b>	1		1		2
2px			1		1
2p	1				1
<b>Mt</b>		1			1
<b>Leve</b>		1			1
2pxd		1			1
<b>As</b>			1		1
<b>Leve</b>			1		1
2m			1		1
<b>Ca</b>			1		1
<b>Media</b>			1		1
2m			1		1
<b>Fa1</b>			2		2
<b>Media</b>			2		2
2dtp			1		1
2l			1		1
<b>Total</b>	1	1	6	2	10

Fig. 7.73 Incisiones sobre restos de cabra según morfología, dirección, intensidad y localización (en rojo las marcas simples, en negro las múltiples). Solutrense evolucionado.

Marca	Inc/Rasp	Rasp	Tajos				TOTAL
Morfología	Corta	Corta	Corta			Triangular	
Dirección	Lg/Ob	Lg/Ob	Ob	Tr	Tr/Ob	Tr/Ob	
VI			1				1
Fuerte			1				1
2p			1				1
R	1						1
Media	1						1
2dtm	1						1
R/U						1	1
Alta						1	1
2dtp						1	1
Cx		1					1
Media		1					1
2p		1					1
As				1	1		2
Fuerte				1	1		2
2d					1		1
2dm				1			1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

Fig. 7.74 Otras marcas líticas (incisión/raspado, raspado y tajos) sobre restos de cabra según morfología, dirección, intensidad y localización (en rojo las marcas simples, en negro las múltiples). Solutrense evolucionado.

Marca	Incisión				Inc/Rasp	TOTAL
Morfología	Corta			In	Corta	
Dirección	Lg/Ob	Tr	Tr/Ob	Lg/Ob	Ob	
Cc		1				1
Media		1				1
Hem	1				1	2
Leve	1				1	2
2l	1				1	2
T			1	1		2
Leve			1	1		2
2pxpm				1		1
2dtp			1			1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Fig. 7.75 Incisiones e incisión/raspado sobre restos de ciervo según morfología, dirección, intensidad y localización. Solutrense evolucionado.



I	Bos	Equus		Artiodactyla	
	Corta	Corta	Larga	Corta	
	Ob	Ob	Ob	Tr	Tr/Ob
<b>Das (M3)</b>			1		
<b>Media</b>			1		
2m			1		
<b>Ct</b>					1
<b>Media</b>					1
2pxd					1
<b>Mt</b>	1				
<b>Media</b>	1				
2dtdm	1				
<b>As</b>					1
<b>Leve</b>					1
2dtp					1
<b>Fa3</b>		1			
<b>Leve</b>		1			
1d		1			
<b>Total</b>	1	1	1	1	1

Fig. 7.76 Incisiones sobre restos de uro, équidos y artiodáctilos según morfología, dirección, intensidad y localización. Solutrense evolucionado.

Marca	T. media		
	Incisión		Raspado
	Corta		Larga
Dirección	Ob	Tr/Ob	Lg/Ob
<b>Hem</b>	1		
<b>Media</b>	1		
2p	1		
<b>Ct</b>		1	
<b>Media</b>		1	
2pxd		1	
<b>Lt1</b>			1
<b>Leve</b>			1
2			1
<b>Total</b>	1	1	1

Fig. 7.77 Incisiones y raspado sobre restos de talla media según morfología, dirección, intensidad y localización. Solutrense evolucionado.

Marca	Incisión			Raspado	Total
	Corta			Larga	
Dirección	Ob	Tr	Tr/Ob	Lg	
<b>H</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Media</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2dtp1			1		1
2pxdl				1	1
<b>F</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Media</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
2d				1	1
<b>T</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
<b>Leve</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>3</b>
2d		1			1
2pxp	1				1
2dtl			1		1
<b>Mt</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Leve</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
2pxp		1			1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>

Fig. 7.78 Incisiones y raspados sobre restos de conejo según morfología, dirección, intensidad y localización. Solutrense evolucionado.

De la misma manera, se han documentado una segunda falange de uro con quemadura puntual en la zona proximal dorsal y un astrágalo de artiodáctilo completamente quemado, ambos con coloraciones del grupo N2.

Por lo que respecta al conejo, los cuatro huesos (mandíbula, ulna, fémur y calcáneo) que se han observado con termoalteración representan <2% del NISP; entre ellos, destaca la baja representación de las mandíbulas quemadas respecto al %NISP del elemento anatómico. Además, el predominio de las coloraciones N3 y N2 indica un estadio avanzado de la termoalteración, que además se observa siempre uniforme (Fig. 7.80).

## Taxones indeterminados

Entre los taxones indeterminados solamente la talla media presenta este tipo de modificación. Los restos óseos afectados ascienden a 80 y suponen el 43% del NISP de este grupo de peso. Estos consisten en su mayoría en fragmentos de huesos largos, además de algunas partes esponjosas y planas. Al considerar el %NISP de los restos quemados en cada categoría, se observa como la casi totalidad de los restos esponjosos están quemados, mientras que en los huesos largos y planos la proporción es la mitad (Fig. 7.80).

La intensidad de las termoalteraciones es en línea general fuerte, puesto que se do-

cumenta un claro predominio de las coloraciones N2, seguidas por las N3 y algunos casos puntuales de N1. Entre ellas, la gran mayoría afecta completamente la superfi-

cie ósea, aunque en algunos restos (<2%) la termoalteración se limita en la cortical externa o interna del hueso.

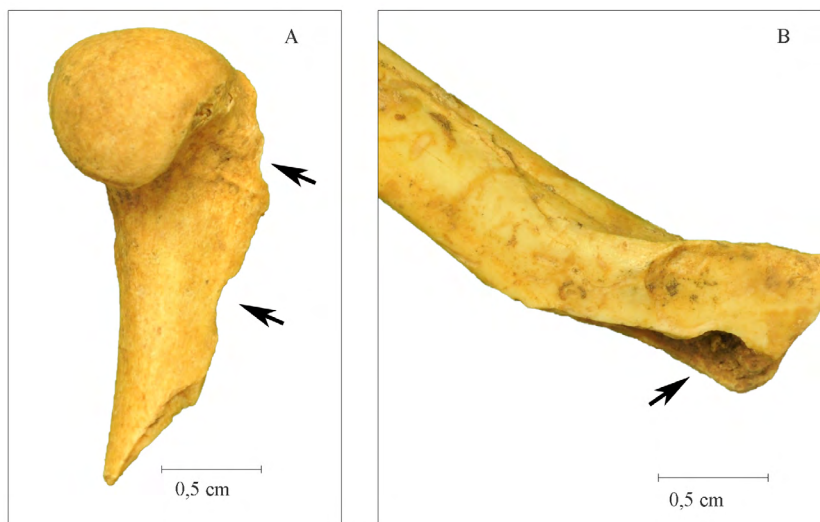


Fig. 7.79 Muestras dentales de agente antrópico sobre diáfisis proximales de húmero (A) y fémur (B) de conejo. Solutrense evolucionado.

	NISP	NISP quemados	%NISP quemados	Nivel termoalteración			
				N1	N2	N3	
<b>Capra</b>	Vc	3	1	33,3		1	
	Ct	2	1	50,0		1	
	F	4	1	25,0		1	
	As	14	2	14,3		2	
	Ta	4	1	25,0		1	
	Mtp	1	1	100,0		1	
	Fa2	4	2	50,0		2	
	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>28,1</b>		<b>9</b>	
<b>Bos</b>	Fa2	1	1	100,0		1	
<b>Artiodactyla</b>	As	2	1	50,0		1	
<b>Oryctolagus</b>	Hem	58	1	1,7		1	
	U	4	1	25,0	1		
	F	4	1	25,0		1	
	Ca	2	1	50,0		1	
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>5,9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Talla media</b>	Lt1	137	68	49,6	7	44	17
	E	11	10	90,9		7	3
	Pl	4	2	50,0		1	1
	<b>Total</b>	<b>152</b>	<b>80</b>	<b>52,6</b>	<b>7</b>	<b>52</b>	<b>21</b>

Fig. 7.80 Termoalteraciones sobre restos de taxones determinados (*Capra*, *Bos*, *Artiodactyla*, *Oryctolagus*) e indeterminados (talla media) según NISP total de cada elemento, NISP de quemados, porcentaje de quemados sobre el total de cada elemento y niveles de intensidad (N1, N2, N3). Solutrense evolucionado.

## 7.2.5 Modificaciones por otros agentes

### 7.2.5.1 Marcas de carnívoros

La actividad de mordisqueo por parte de un carnívoro terrestre queda documentada en el conjunto óseo sobre un candil casi completo de asta de ciervo. El mismo espécimen se ha presentado anteriormente en este capítulo (cfr. apartado 7.2.4.2 *Cervus elaphus*) en relación con las incisiones líticas observadas cerca de la base. Por lo referente a las marcas de carnívoro, próximas a la punta del candil se han podido identificar múltiples arrastres y punciones dentales con morfología trapezoidal o irregular. Los arrastres miden aproximadamente 6x5 mm y se hallan en dirección longitudinal con respecto al asta, en cambio las punciones son más anchas que largas (ca. 3x2 mm) y en dirección transversal/oblicua (Lámina 5, D).

### 7.2.5.2 Modificaciones diagenéticas

El conjunto óseo analizado se encuentra altamente afectado por los procesos dia-

genéticos, pues el 71% (NISP=507) de los restos presenta modificaciones de origen químico y/o físico.

De ellos, más de la mitad muestra concreciones provocadas por la deposición de carbonato y alrededor del 20% con manchas de óxido de manganeso (Fig. 7.81). Ambos fenómenos se atribuyen a los cambios de niveles de humedad en el sedimento, que al ser de carácter kárstico en Malledets tiene predisposición a estos tipos de alteraciones abióticas. Asimismo, también se documentan alteraciones puntuales relacionadas con el ambiente abierto del abrigo, generadas por erosión, corrosión y meteorización (<10%).

En general, las modificaciones diagenéticas se han clasificado principalmente como leves o de baja intensidad (más del 70% de cada tipo se ha valorado entre uno y dos), con lo cual el estudio del conjunto faunístico no ha sufrido grandes afectaciones. No obstante, en una minoría de restos óseos y/o dentales con altos niveles de concreción (ca.13% de los restos concrecionados se ha valorado entre cuatro y cinco) no se ha podido llevar a cabo el análisis tafonómico al no poder observar la superficie.

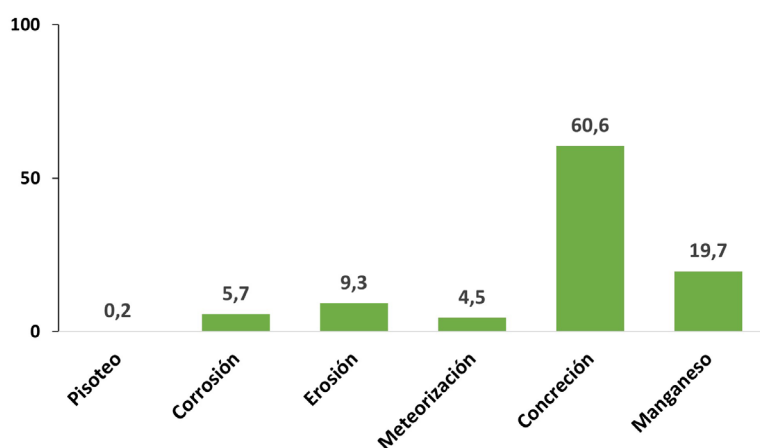


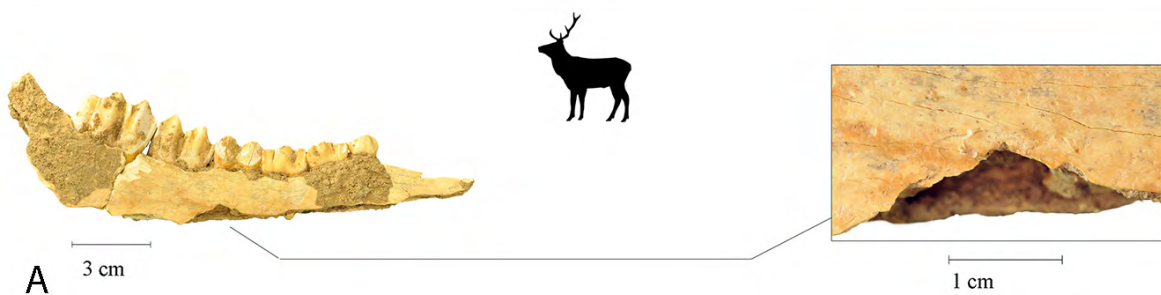
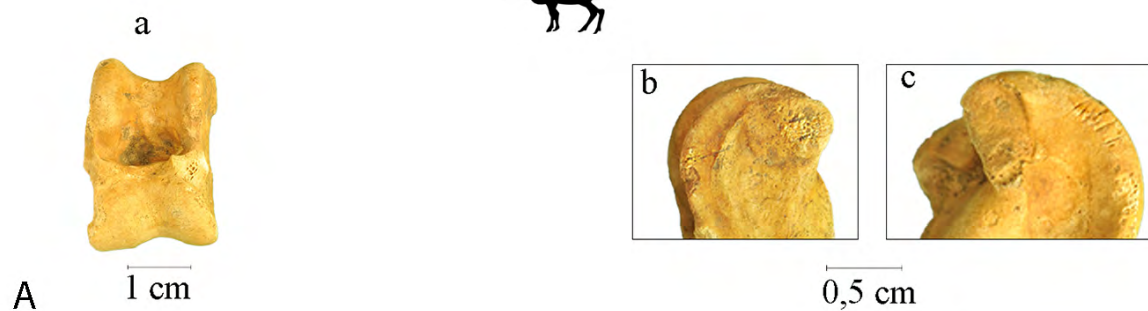
Fig. 7.81 Porcentaje de modificaciones diagenéticas en relación al total de restos determinados e indeterminados. Solutrense evolucionado.

## 7.3 Láminas

---

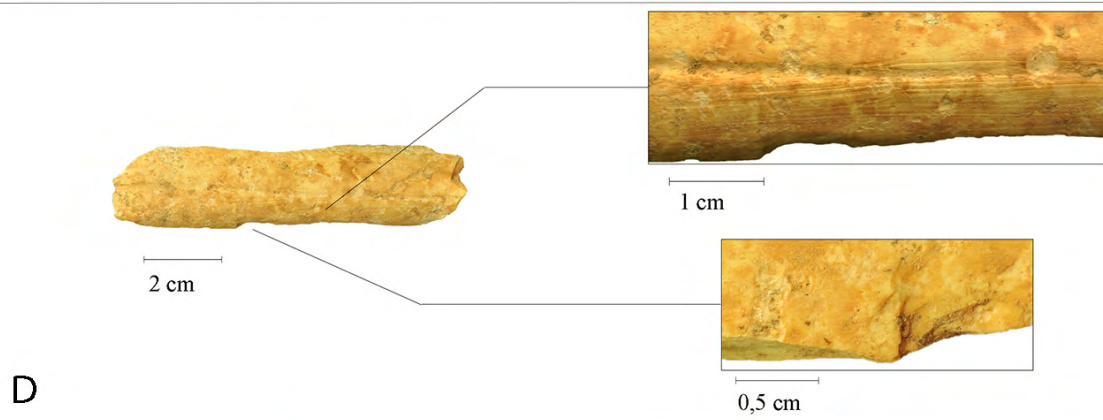
MALLADETES: SOLUTRENSE ANTIGUO

Lámina 1



MALLADETES: SOLUTRENSE ANTIGUO

Lámina 2



**LÁMINA 1**

Cabra montés:

A- Astrágalo derecho. Vista anterior (a). En detalle: las caras medial (b) y lateral (c) con incisiones múltiples en dirección trasversales/oblicuas. DESARTICULACION tarsos y tibia.

B- Calcáneo izquierdo. En detalle: incisiones cerca de la tuberosidad, en dirección transversal-oblicua, de media intensidad. DESARTICULACIÓN.

Ciervo:

A- Hemimandíbula izquierda, cara medial. En detalle: muesca de percusión de forma irregular/triangular a la altura del M/1. EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

B- Hemimandíbula izquierda, cara lateral. En detalle: incisiones cortas cerca del foramen producidas durante la extracción del labio inferior. DESOLLADO.

**LÁMINA 2**

C- Metacarpo. Diáfisis anterior-lateral con marcas de corte (en detalle) y muesca de percusión semicircular. DESCARNADO/LIMPIEZA DEL PERIOSTIO y EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

D- Metacarpo. Diáfisis anterior, zona proximal con marcas de corte y muesca. En detalle: en el cuadro de arriba raspados en dirección longitudinal-oblicua; en el cuadro de abajo muesca semicircular. LIMPIEZA DEL PERIOSTIO y EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

E- Astrágalo izquierdo, vista anterior y medial. En detalle: incisiones trasversales de leve intensidad. DESARTICULACIÓN de la tibia con los metatarsos.

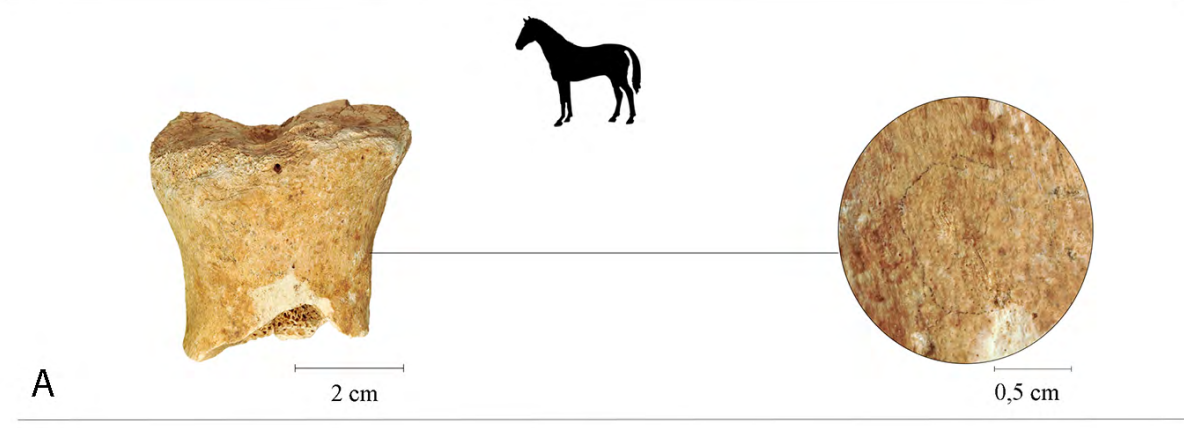
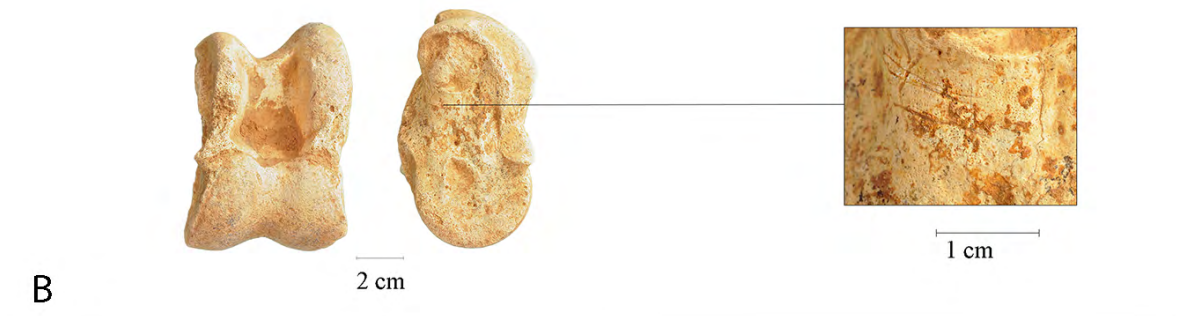
Uro:

A- Ilion, cara lateral. En detalle: raspados cortos y de leve intensidad. Se relacionan con la extracción de los músculos para desarticular el fémur con el coxal. DESARTICULACIÓN/DESCARNADO.



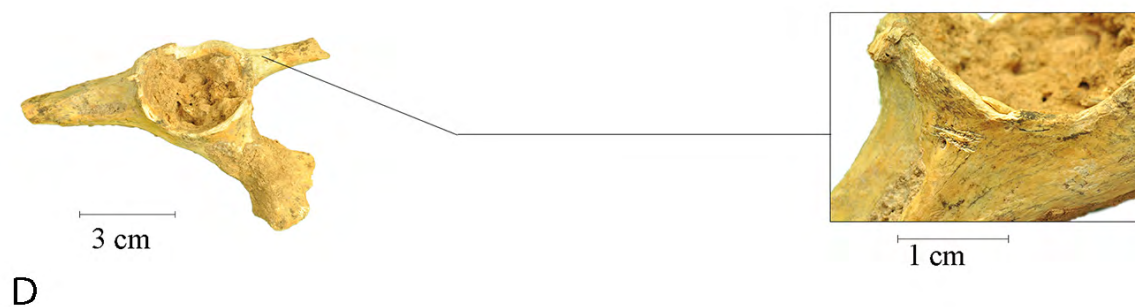
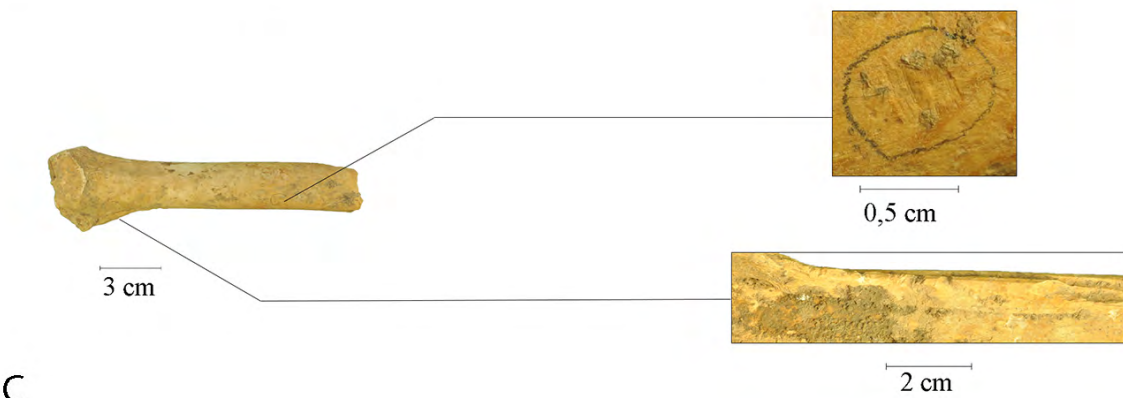
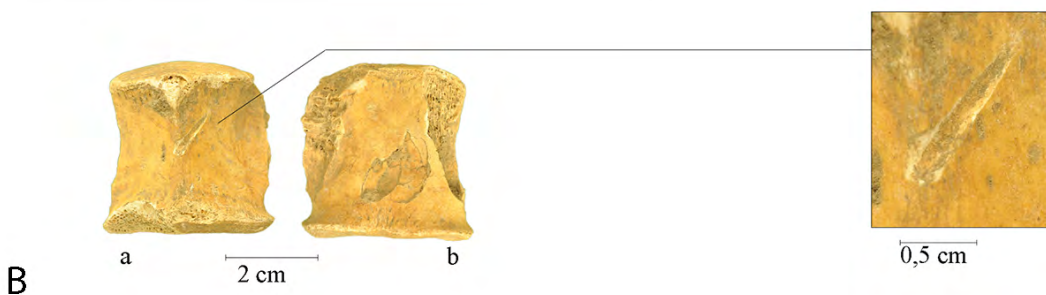
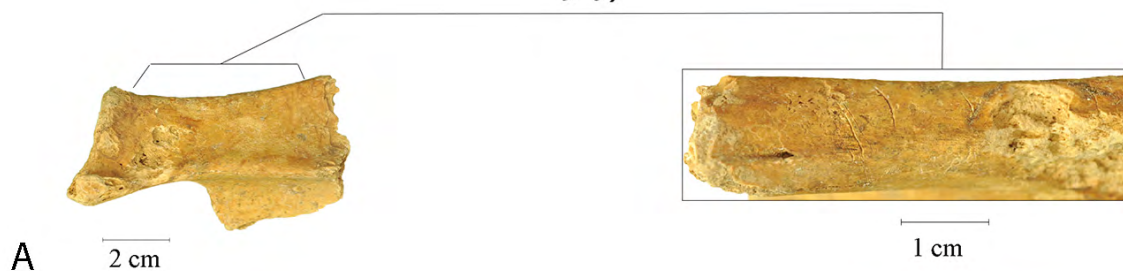
MALLADETES: SOLUTRENSE ANTIGUO

Lámina 3



MALLADETES: SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Lámina 4



**LÁMINA 3**

B- Astrágalo izquierdo, cara anterior y medial. En detalle: incisiones en dirección trasversal-oblicua producidas durante la DESARTICULACIÓN de la tibia y los metatarsos.

Équidos:

A- Primera falange, diáfisis y epífisis proximal. En detalle: raspado corto en la cara medial, intensidad leve. DESOLLADO.

Conejo:

A- Tibias, cilindros sin epífisis. En detalle: incisiones en zona proximal (cuadro a la izquierda) y distal (cuadro a la derecha). DESCARNADO.

**LÁMINA 4**

Cabra montés:

A- Escápula izquierda, zona distal. En detalle: incisiones trasversales-oblicuas de media intensidad. DESARTICULACIÓN del hombro.

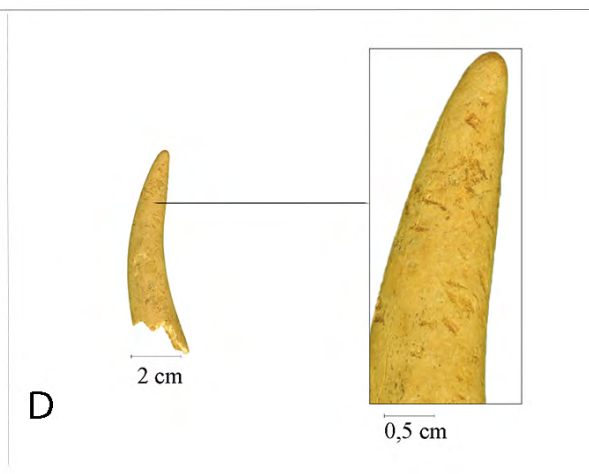
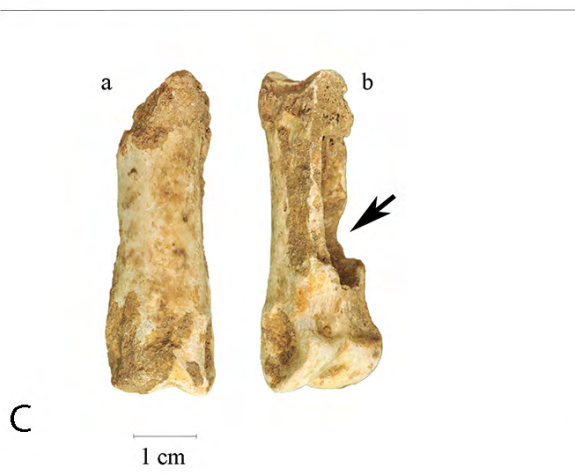
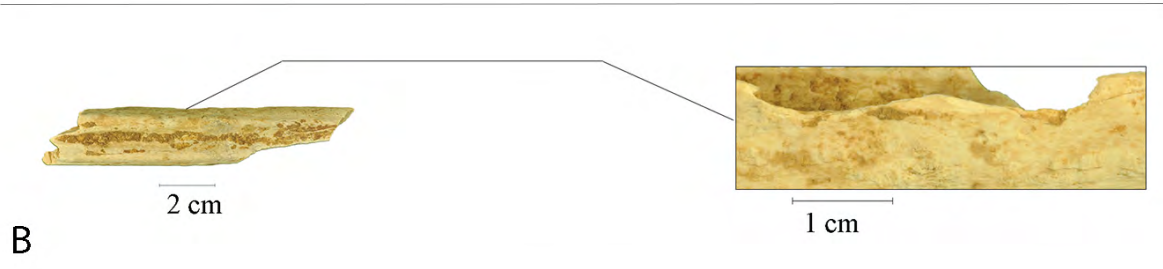
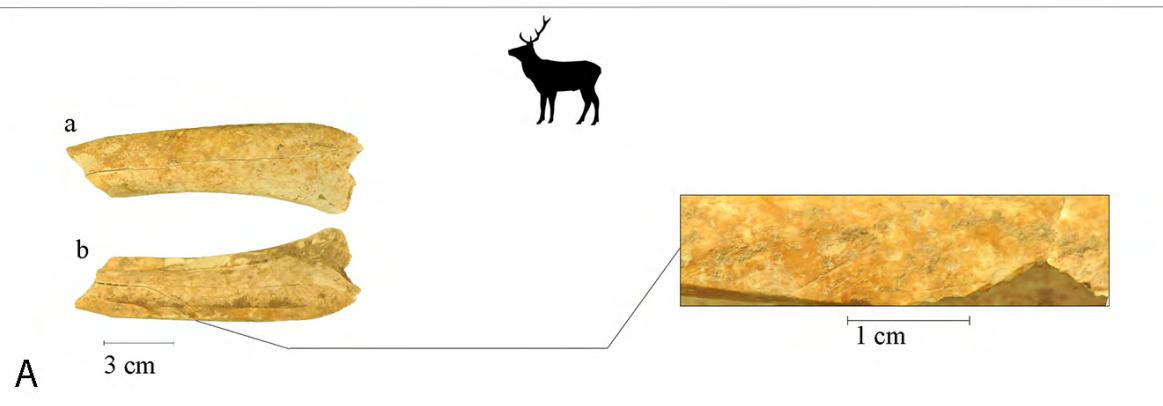
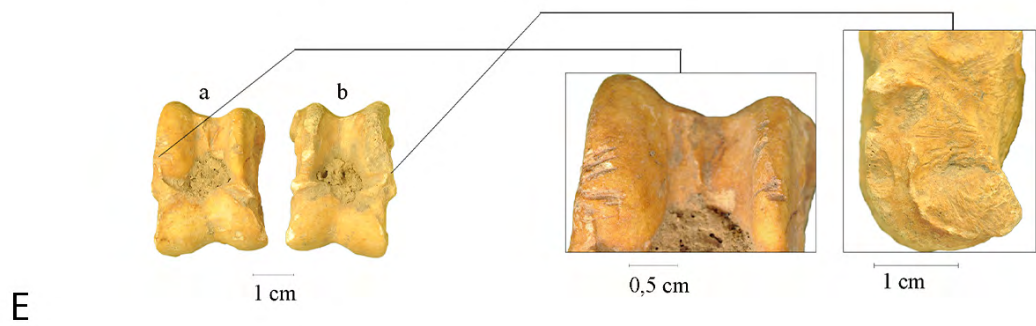
B- Sexta vértebra lumbar, cara ventral (a) con tajo profundo y cara dorsal (b) con estigma de percusión. DESARTICULACIÓN DEL SACRO con el resto de la columna vertebral.

C- Radio/Ulna izquierdo, diáfisis con epífisis distal. En detalle: en el cuadro de arriba, raspado corto en la cara anterior del radio; en el cuadro de abajo tajos en forma de "V" en la cara posterior de zona distal de la ulna. DESCARNADO y DESARTICULACIÓN.

D- Acetábulo izquierdo, visión ventrolateral. En detalle: incisiones cortas entre el borde del acetábulo y el ilion, correspondiente a la zona de inserción del musculo recto femoral. DESARTICULACIÓN del fémur.

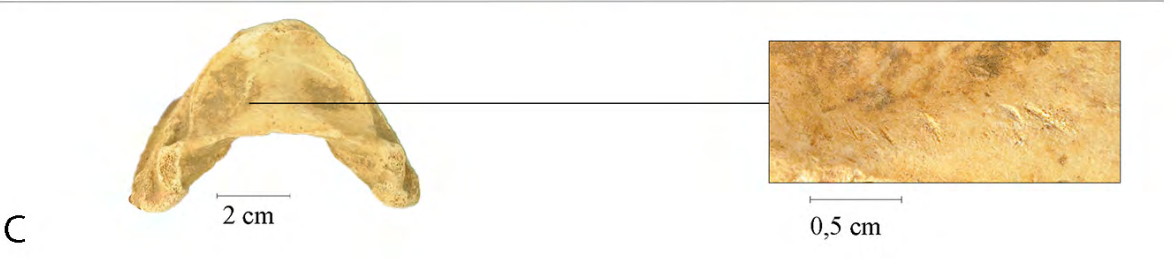
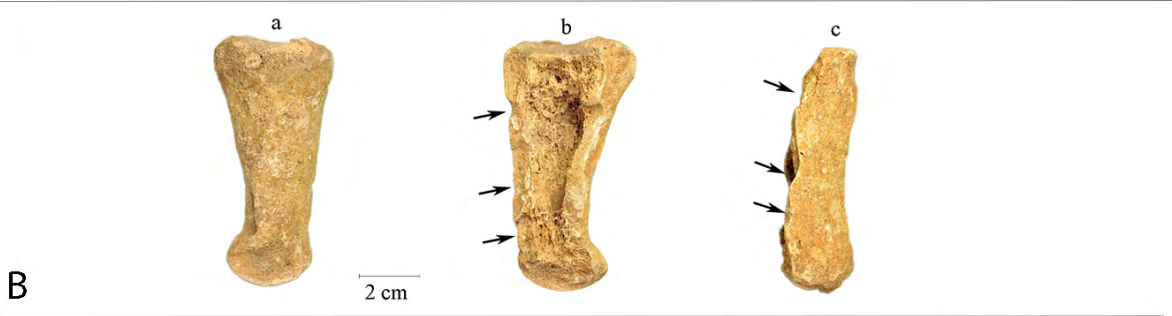
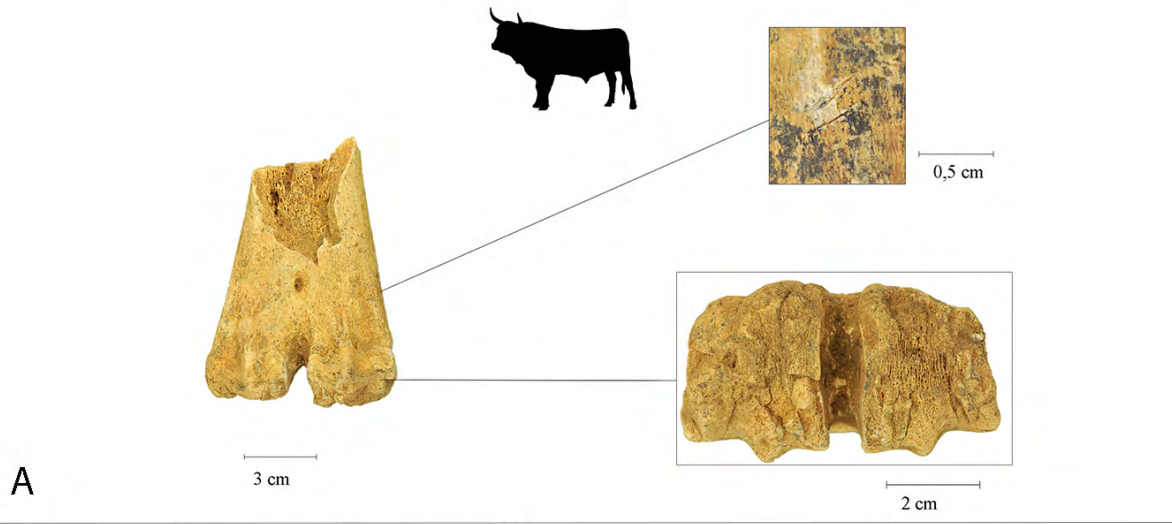
MALLADETES: SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Lámina 5



MALLADETES: SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Lámina 6



**LÁMINA 5**

E- Astrágalos derecho (a) e izquierdo (b). En detalle: tajos transversales y oblicuos en los cóndilos de la tróclea; incisiones transversales, de leve intensidad en la cara medial. DESARTICULACIÓN.

Ciervo:

A- Tibia, diáfisis zona proximal, cara posterior-medial (a) y vista interior del hueso (b). En detalle: cara medial con incisiones y muesca triangular. LIMPIEZA PERIOSTIO y EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

B- Metatarso, diáfisis zona proximal, cara anterior. En detalle: muesca de forma irregular. EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

C- Primera falange, visión anterior (a) y lateral/posterior (b). la flecha indica el punto de impacto. EXTRACCIÓN MÉDULA.

D- Candil de clavija córnea. En detalle: marcas dentales de carnívoro en la punta; las incisiones antrópicas se encuentran a la base, pero no son visible a simple vista.

**LÁMINA 6**

Uro:

A- Metatarso derecho, vista anterior de la diáfisis distal con fractura directa. En detalle: incisiones oblicuas en la cara anterior-medial; en el cuadro de abajo vista plantar de la articulación distal con machacamiento del hueso (mortero?). DESOLLADO y EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

Équidos:

A- Molar superior (M3/) de *Equus ferus*, visión oclusal (a) y vestibular (b). En detalle: incisiones largas, en dirección longitudinal-oblicua. DESOLLADO.

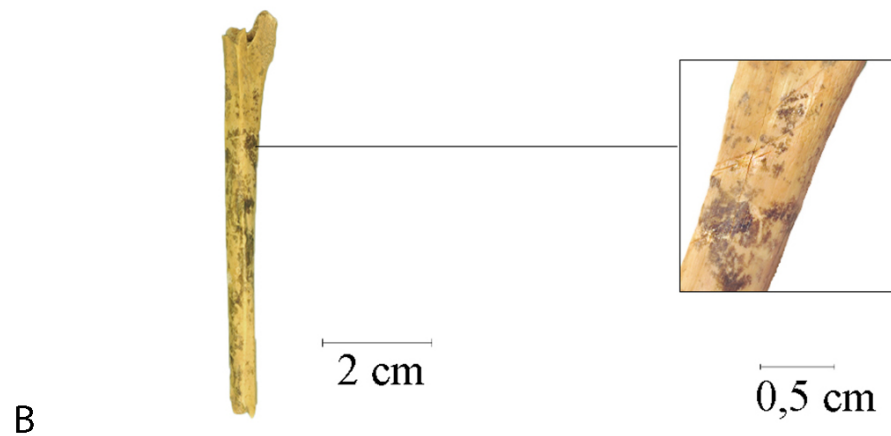
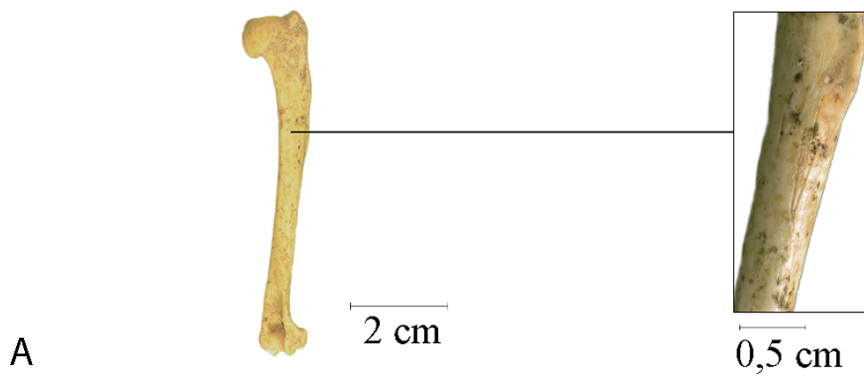
B- Primera falange de *Equus ferus* con perfil de fractura longitudinal. En las vistas lateral (b) y posterior (c) se pueden apreciar las muescas de impacto consecutivas. EXTRACCIÓN DE LA MÉDULA.

C- Tercera falange de *Equus sp.*, cara articular con incisiones oblicuas y paralelas. DESOLLADO?



MALLADETES: SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Lámina 7



**LÁMINA7**

Conejo:

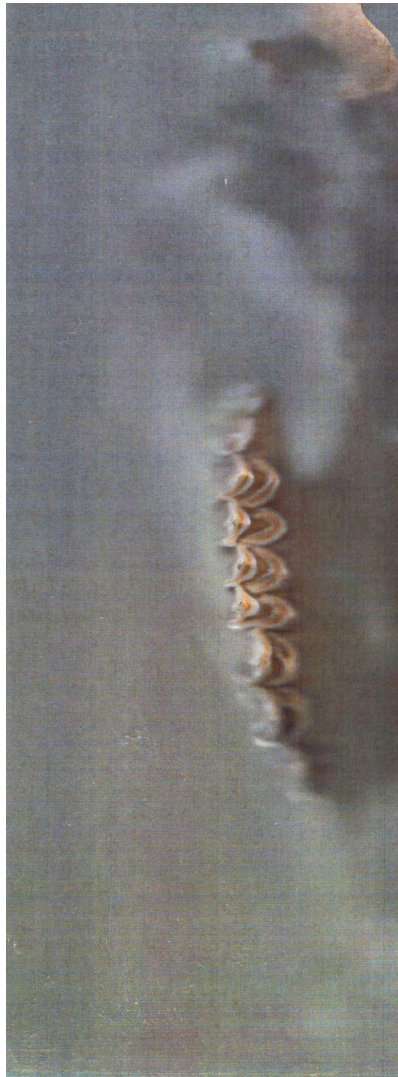
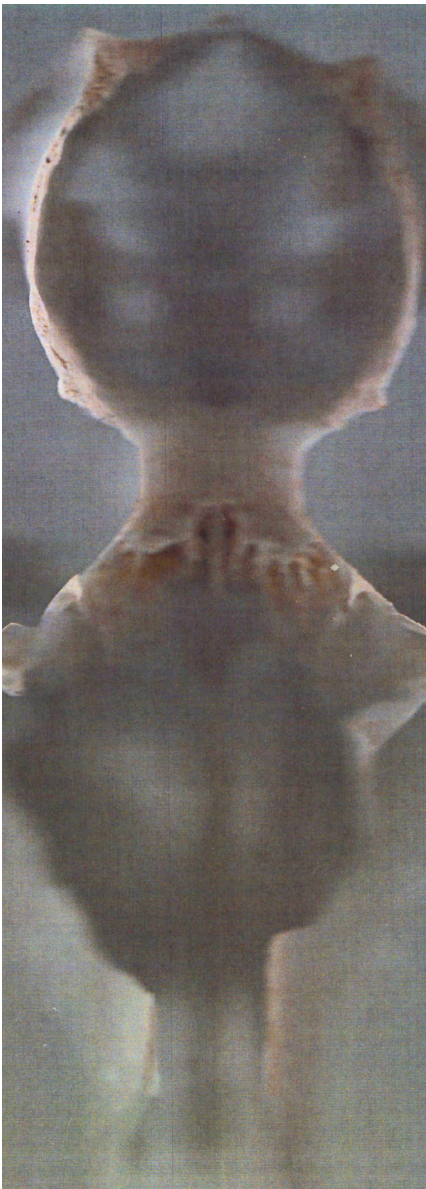
A- Húmero completo. En detalle: cara anterior-lateral con raspados largos en dirección longitudinal. DESCARNADO.

B- Tibia, cilindro completo sin epífisis. En detalle: cara anterior con incisiones cortas en dirección trasversal. DESCARNADO.





## 8. Discusión



8.1

Interpretación de los resultados de la Cova de les Cendres

8.2

Interpretación de los resultados de la Cova de les Malladetes

8.3

El solutrense en la fachada mediterránea de la península ibérica

## 8.1 Interpretación de los resultados de la Cova de les Cendres

### 8.1.1 Agentes responsables de la acumulación ósea

El análisis tafonómico ha detectado un total de 865 modificaciones de la superficie ósea atribuidas a agentes bióticos. Estas se encuentran repartidas homogéneamente de la siguiente manera: 410 en el nivel XIV (27%) y 455 en el nivel XIII (25% del NISP).

Al considerar los agentes específicos de las modificaciones, destaca el claro predominio del agente antrópico, ya que en ambos conjuntos alcanza porcentajes alrededor del 98%. Dentro de esta categoría se han identificado evidencias de fractura intencional, marcas de corte y termoalteraciones. En cambio, las evidencias vinculadas a otros agentes se reducen a un número exiguo de marcas dentales (ocho en cada nivel), compuestas principalmente por arrastres y punciones. Tan sólo tres de ellas se han podido atribuir a un carnívoro terrestre (XIV= 0,2%; XIII= 0,4%), mientras que para el resto de las marcas el agente queda indeterminado al no poder descartar un aporte humano. No obstante, el origen antrópico de las modificaciones y acumulaciones óseas es coherente con los patrones de fracturación y los perfiles

de supervivencia esquelética de los taxones principales. Por consiguiente, es posible vincular la acumulación de los restos óseos en los niveles XIV y XIII a la actividad cinegética de los grupos humanos y a la vez descartar la competencia con otros depredadores en la ocupación de la cueva durante la fase Solutrense.

### 8.1.2 Evolución taxonómica e implicaciones paleoambientales

En los niveles solutrenses de Cendres se ha determinado taxonómicamente el 85-91% de los restos (incluyendo los lepóridos). Con respecto a los meso y macromamíferos, la evolución taxonómica entre los niveles XIV y XIII se caracteriza por una general disminución de los ungulados (de 96% a 87%) y un incremento de los carnívoros (de 4 a 13%). La relevancia de los taxones principales sobre el total oscila considerablemente y en el nivel XIII se documenta una mayor diversidad taxonómica (Fig. 8.1).

Al comparar las dos fases según el %NISP de los taxones principales, se observa una drástica disminución del ciervo (de 60% a 35%), en beneficio de una mayor representación de la cabra (16-25%) y los équidos (10-19%). De estos últimos no se ha podido diferenciar entre el caballo y el asno por falta de elementos anatómicos diagnósticos, aunque la presencia de *E. hydruntinus* queda documentada por un premolar en nivel XIV y en el nivel XIII las dimensiones reducidas de ciertos elementos (i.e. falanges y carpales) sugieren una relación con

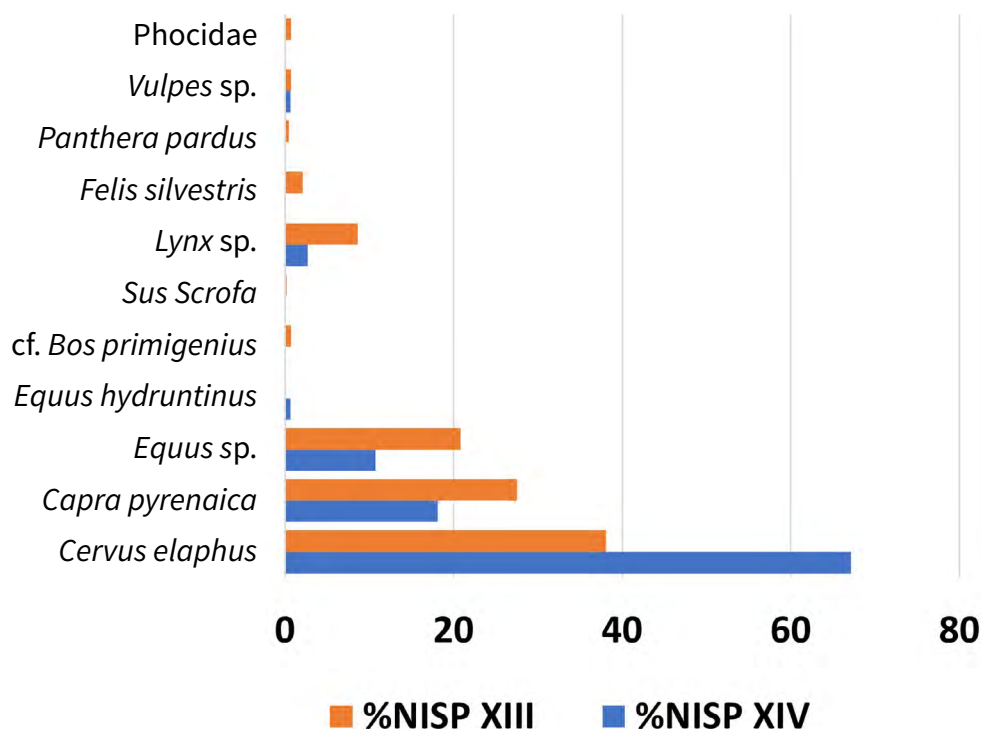


Fig. 8.1 Evolución taxonómica según %NISP en los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres.

la misma especie. En el nivel XIII, también se han identificado el jabalí y un bóvido de gran tamaño, posiblemente el uro, si bien los restos óseos de estos taxones son muy escasos (< 1%).

En lo que respecta a los carnívoros, se observa un significativo aumento tanto en las especies identificadas como en el %NISP. En este grupo destaca el lince, una especie que el nivel XIII llega a alcanzar un porcentaje bastante significativo (8%) dentro de la categoría de las presas secundarias. Asimismo, se observa la presencia del gato silvestre, el leopardo, el zorro y la foca, aunque todos ellos cuentan con una cantidad exigua de restos y la gran mayoría sólo se ha identificado en el nivel XIII (Fig. 8.1).

Los dos espectros taxonómicos indican que el medio ambiente alrededor de la

cavidad estaría compuesto por una variedad de ecotonos. Entre ellos, los bosques y las praderas serían el hábitat ideal para el ciervo, el uro y el jabalí, además del lince y el gato silvestre; la cabra sería frecuente en las zonas rupícolas de media montaña; mientras que los équidos pastarían en las praderas. Por otro lado, el zorro y el leopardo son especies más ubiquestas y podrían relacionarse con cualquiera de los entornos anteriores.

En cuanto al clima, es bien sabido que los macromamíferos no pueden proporcionar información muy precisa, además de que los taxones principales en los dos niveles (ciervo, cabra y caballo) son especies euritermas y con notable capacidad de adaptación. Pese a ello, la presencia de los équidos en los conjuntos faunísticos del Paleolítico superior ha sido frecuentemente relacionada con las fases frías y áridas,

ya que estas supondrían una reducción de la vegetación en favor de un incremento de las zonas abiertas en los paisajes (Altuna, 1995; Arribas, 2004). En lo referente a los yacimientos del Mediterráneo peninsular, los porcentajes de équidos aumentan durante la fase final del Gravetiense y en el Solutrense con respecto a los momentos anteriores y posteriores (Nadal *et al.*, 2005). Esta tendencia se observa sobre todo en Cataluña, donde el caballo es el taxon dominante en los conjuntos faunísticos, mientras que en el área valenciana y en Andalucía los porcentajes de los équidos no llegan a alcanzar al ciervo ni a la cabra en ningún momento (*ibid.*). En este sentido, los nuevos datos proporcionados por los niveles solutrenses de Cendres son coherentes con el panorama de la vertiente mediterránea y reflejan un claro aumen-

to en las proporción de équidos respecto a otras fases de la secuencia en la misma cueva (Fig. 8.2). Como prueba de eso, el registro antracológico y carpológico del nivel XIII confirma una reducción del pinar y refleja un incremento en los niveles de aridez (Martínez-Varea *et al.*, 2019). Asimismo, otro cambio importante en el paisaje de la cueva sería el descenso de las aguas marinas y el consiguiente alejamiento de la costa a unos 15 km, donde emergerían extensas llanuras y cursos de agua (Fumal *et al.*, 1993). Este aspecto coincide con la elevada variedad de especies vegetales documentada en la fase solutrense, a partir de las cuales se determina la presencia de varios ecosistemas de tipo húmedo y árido cerca del asentamiento (Martínez-Varea *et al.*, 2019).

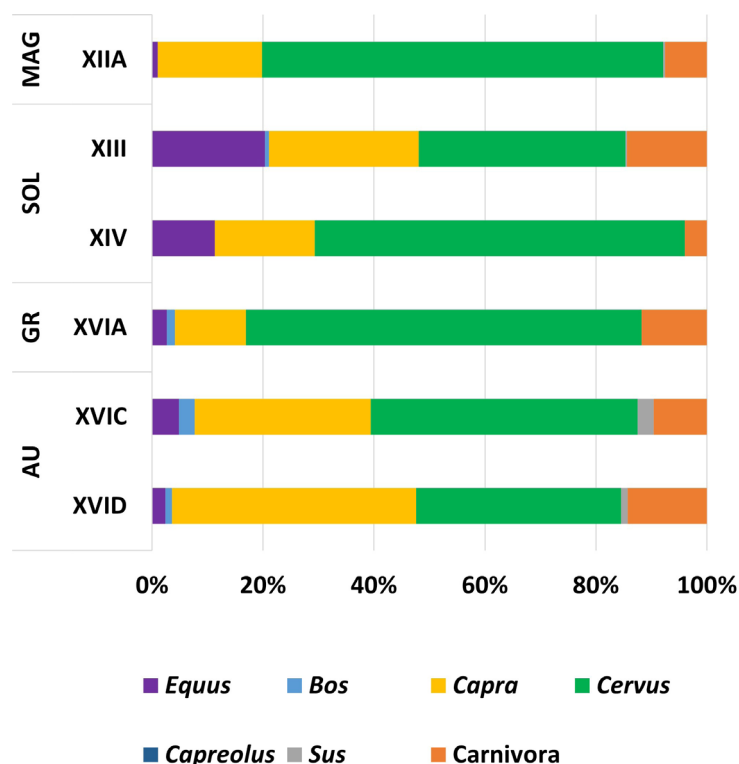


Fig. 8.2 Evolución de los tres ungulados principales en las fases gravetiense, solutrense y magdaleniense de la Cova de les Cendres según %NISP. Datos extraídos a partir de Real y Villaverde, 2022; Real, 2020a; Villaverde *et al.*, 2019

## 8.1.3 Caza, estacionalidad y transporte

### 8.1.3.1 Taxones principales

La estimación de las edades de muerte de las presas ha sido problemática en las dos fases debido a la escasez de dientes completos y partes articulares. Pese a ello, en los taxones principales (ciervo, cabra, équidos), se ha podido diferenciar entre cuatro grupos de edad: muy jóvenes (<1 año), jóvenes (1-2 años), subadultos (3-5 años) y adultos (>5 años). De esta manera, se ha evidenciado en ambos niveles poca diferencia en cuanto al número de individuos de cada grupo, aunque en el caso del ciervo se ha documentado un ligero predominio de los individuos adultos y subadultos sobre los jóvenes y muy jóvenes (Fig. 8.3). Es evidente que estos datos no

son suficientes para documentar patrones de caza concretos, aun así nos permiten hacer algunas inferencias sobre las estrategias de caza de cada taxón.

En primer lugar, a partir del escaso número de individuos es probable que los cazadores emplearan las técnicas de acecho y emboscada, centrando su atención en los individuos más fáciles de capturar según la época del año. En el caso del ciervo, la presencia en ambos niveles de individuos adultos y jóvenes con edad inferior a los dos años podría estar indicando una caza dirigida a los grupos familiares compuestos por las hembras con sus crías. Aunque carecemos de información exacta sobre el sexo de estos animales, el hecho de que los fragmentos de asta sean casi ausentes (un resto en cada nivel) podría apoyar esta hipótesis. De ser así, la caza podría haber tenido lugar en verano, antes de que los grupos de machos se reúnan con las hembras para el apareamiento (septiembre/octubre) (Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001).

Taxón	Grupo de edad				Estación
	MJ	J	SU	A	
<b>Nivel XIV</b>	2	0	3	1	
<i>Cervus</i>	1		2		otoño
<i>Capra</i>	1		1		-
<i>Equus</i>				1	-
<b>Nivel XIII</b>	2	1	0	4	
<i>Cervus</i>		1		2	primavera-verano?
<i>Capra</i>	1			1	verano-otoño
<i>Equus</i>	1			1	verano-otoño

Fig. 8.3 Edades de muerte (MJ= muy joven; J=joven; SU= subadulto; A= adulto) y estacionalidad de los taxones principales (*Cervus*, *Capra*, *Equus*) en los niveles solutrenses (XIV y XIII) de la Cova de les Cendres.

En cuanto a la cabra montés, al contar ambos niveles con un individuo de edad inferior a un año, es posible que las técnicas de caza fueran dirigidas a los rebaños mixtos de hembras con sus cabritos, hembras sin crías y jóvenes en general de dos o tres años. Estos rebaños suelen agregarse a principio de verano (junio/julio), después de la paridera, y tienen menor cohesión que los grupos de machos ya que los cabritos se esparcen más fácilmente (Couturier, 1962). Por otro lado, no podemos descartar por completo la caza dirigida a los grupos de machos adultos. Estos rebaños suelen ser muy abundantes (hasta los cincuenta individuos) y se organizan en la época templada del año (mayo-octubre) (*ibid.*).

Por su parte, los équidos están representados por al menos un individuo adulto en cada nivel, además de un infantil (<1 año) en el nivel XIII, cuya muerte se situaría entre verano y otoño. La hipótesis de que la caza de équidos en Cendres fuese dirigida a los grupos de hembras con crías es susceptible a las diferencias etológicas entre el asno y el caballo. Si por un lado las dos especies comparten la estacionalidad del ciclo reproductor (con parideras en primavera), por el otro, presentan diferencias significativas en la composición de los rebaños y la ocupación del territorio. Desde un punto de vista cinegético, *E. ferus* (équido de sociotipo I) tendría un comportamiento muy previsible debido a que los rebaños tipo “harem” suelen estar compuestos por un macho y un número limitado de hembras con crías (generalmente de cuatro a diez cabezas), mientras que el comportamiento social del *E. hydruntinus* (équido de sociotipo II) sería más variable tanto en cuanto a la composición del rebaño (las hembras con crías pueden juntarse con los machos) como en el número de ca-

bezas. Aun así, la caza de estos équidos en verano sería más favorable por los grupos humanos, ya que los rebaños presentarían mayor homogeneidad y su actividad sería más previsible (Burke, 2006).

En cuanto al transporte de las presas, a partir de los perfiles de supervivencia ósea (calculados según %Isu y %MAU) se han observado dinámicas diferentes según el taxón y el nivel. En el caso del ciervo, se ha documentado la presencia de prácticamente todos los elementos anatómicos, aunque con porcentajes de representación distintos en los dos niveles. Al tener en cuenta el %Isu de cada elemento, los valores más elevados en el nivel XIV se registran en mandíbula, ulna, fémur y tibia (ca. 50-65%), mientras que en el nivel XIII destacan el cráneo y las falanges (ca. 50-60%). Por el contrario, se documenta en las dos fases una general escasez de restos dentales y axiales, además de la casi total ausencia de las cinturas escapular y pélvica. Este sesgo no parece estar relacionado con el transporte selectivo de las carcasas, ya que en parte podría estar compensado por los restos de costillas y vértebras clasificados como talla media. Además, la correlación entre el %MAU y la densidad ósea de cada elemento ha resultado positiva y estadísticamente significativa tanto en el nivel XIV ( $R_s=0,489$ ;  $p=0,028$ ) como en el XIII ( $R_s=0,462$ ;  $p=0,040$ ), con lo cual es probable que se haya producido un problema de conservación diferencial (Fig. 8.4).

En lo referente a la cabra montés y los équidos, la información proporcionada por los dos niveles es muy desigual. En el nivel XIV, los perfiles esqueléticos de los dos taxones aparecen incompletos: en la cabra, a pesar de que todos los grupos anatómicos están representados, faltan



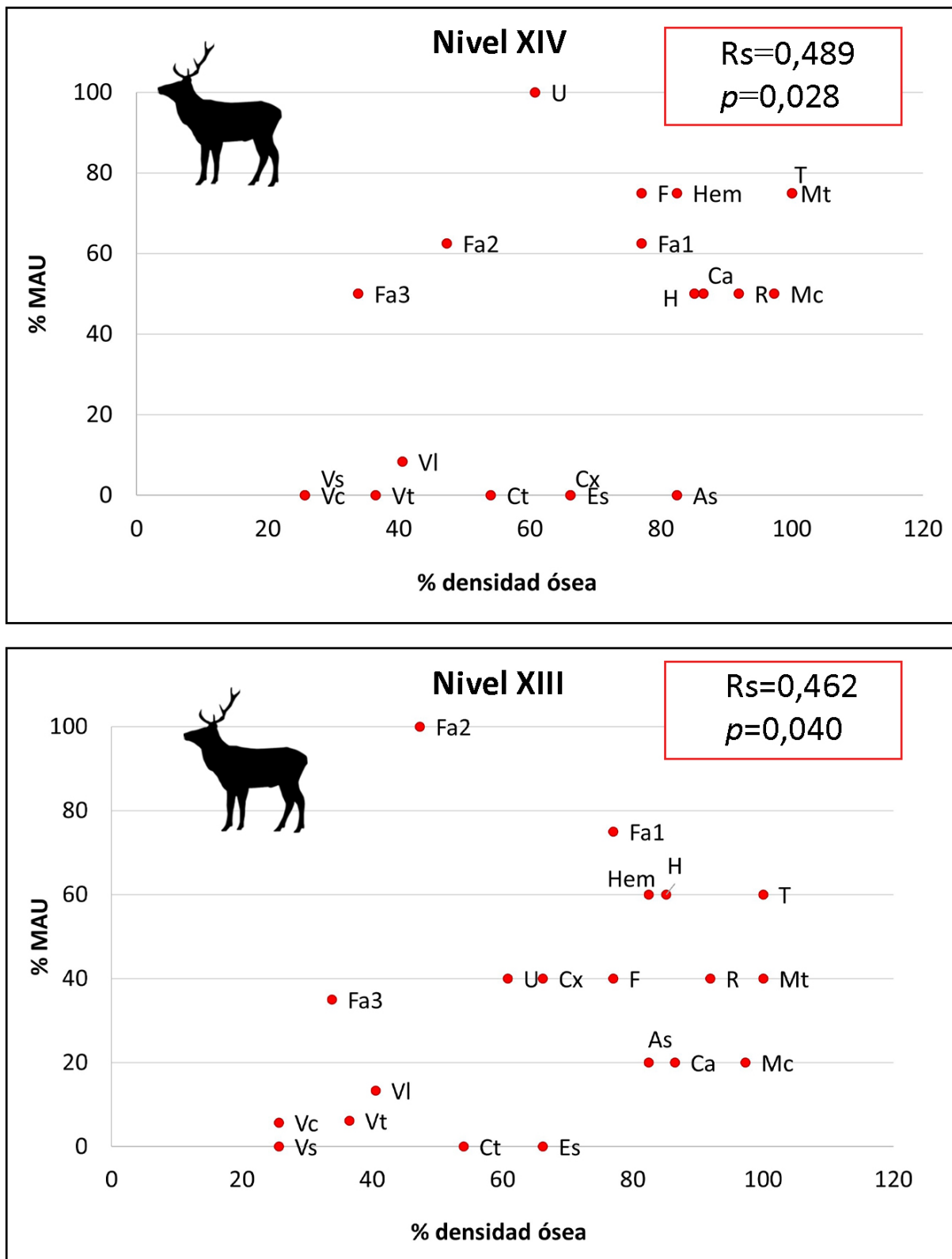


Fig. 8.4 Representación gráfica de la correlación entre la densidad ósea y el %MAU del ciervo en los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres. Los datos se expresan según la R de Spearman y su probabilidad.



muchos elementos, sobre todo del grupo axial y del miembro posterior; en los équidos, los elementos ausentes son la mayoría y no se documenta el miembro anterior. Asimismo, los restos identificados anatómicamente en los taxones indeterminados no compensan el sesgo en el perfil esquelético de la cabra ni de los équidos. Aun así, es arriesgado especular sobre el transporte selectivo de estos ungulados en el nivel XIV, puesto que el NISP de cada taxón es muy reducido (<30) y no permite descartar otras explicaciones, como por ejemplo la diferente densidad ósea de cada elemento o la distribución espacial de los restos en la cavidad.

En cambio, en el nivel XIII los restos de cabra y équidos son abundantes y reflejan perfiles de supervivencia esquelética bastante completos. En la cabra, a partir del %Isu se ha evidenciado una mayor representación de radio-ulna, tibia y fémur (>65%); por el contrario, se ha observado la ausencia de escápula, fíbula, astrágalo y calcáneo. La explicación de este sesgo no parece estar relacionada con la conservación diferencial, ya que la correlación entre el %MAU y la densidad ósea ha resultado ser ligeramente positiva, pero sin llegar a ser significativa ( $R_s=0,349$ ;  $p=0,154$ ). Por otro lado, el hecho de que la correlación entre %MAU y SMGUI tampoco sea estadísticamente relevante ( $R_s=-0,075$ ;  $p=0,772$ ) nos invita a descartar la hipótesis del transporte selectivo en favor de otros factores, posiblemente relacionados con el origen de la muestra (p. ejemplo, la localización o la extensión de la zona excavada).

Por su parte, en los équidos se han podido documentar todos los elementos anatómicos a excepción de la fíbula. A partir del %Isu, destaca la representación de la primera falange y la mandíbula (ca. 65-

75%), mientras que los restos axiales son muy escasos (ca. 4-10%). No obstante, estos últimos podrían haberse clasificado en parte como vértebras y costillas de talla grande (en el caso de *E. ferus*) o talla media (en el caso de *E. hydruntinus*). Además, la representación esquelética de los équidos parece estar afectada por la conservación diferencial de los elementos, ya que se ha detectado una correlación positiva y altamente probable entre el %MAU y la densidad ósea ( $R_s=0,562$ ;  $p=0,009$ ) (Fig. 8.5).

### 8.1.3.2 Taxones secundarios

En los taxones minoritarios (uro, jabalí y los carnívoros), el número muy reducido de restos óseos (NISP<10) no ha permitido realizar una aproximación a las técnicas de caza ni tampoco al aprovechamiento de las presas. No obstante, la mayor representación del lince en el nivel XIII (NISP=37) ha determinado la presencia de dos grupos de edades (adulto y joven) además de un perfil de supervivencia esquelética bastante completo. Este último carece de la ulna y de gran parte de los restos axiales, mientras que el %Isu alcanza su valor más elevado (50%) en varios elementos (cráneo, húmero, radio, coxal, fíbula y astrágalo). Aunque no se pueda comprobar la relación con la conservación diferencial, es probable que la talla reducida de estas presas (el promedio del peso oscila entre 8 y 20 kg en la hembra y entre 18 y 30 kg en el macho) implicaría un transporte completo de las carcasas.

En segundo lugar, destaca el hecho que los taxones secundarios sólo se hayan documentado en el nivel XIII, mientras que en el nivel XIV se registra un número muy limitado de especies. Este sesgo podría estar relacionado con la selección de la

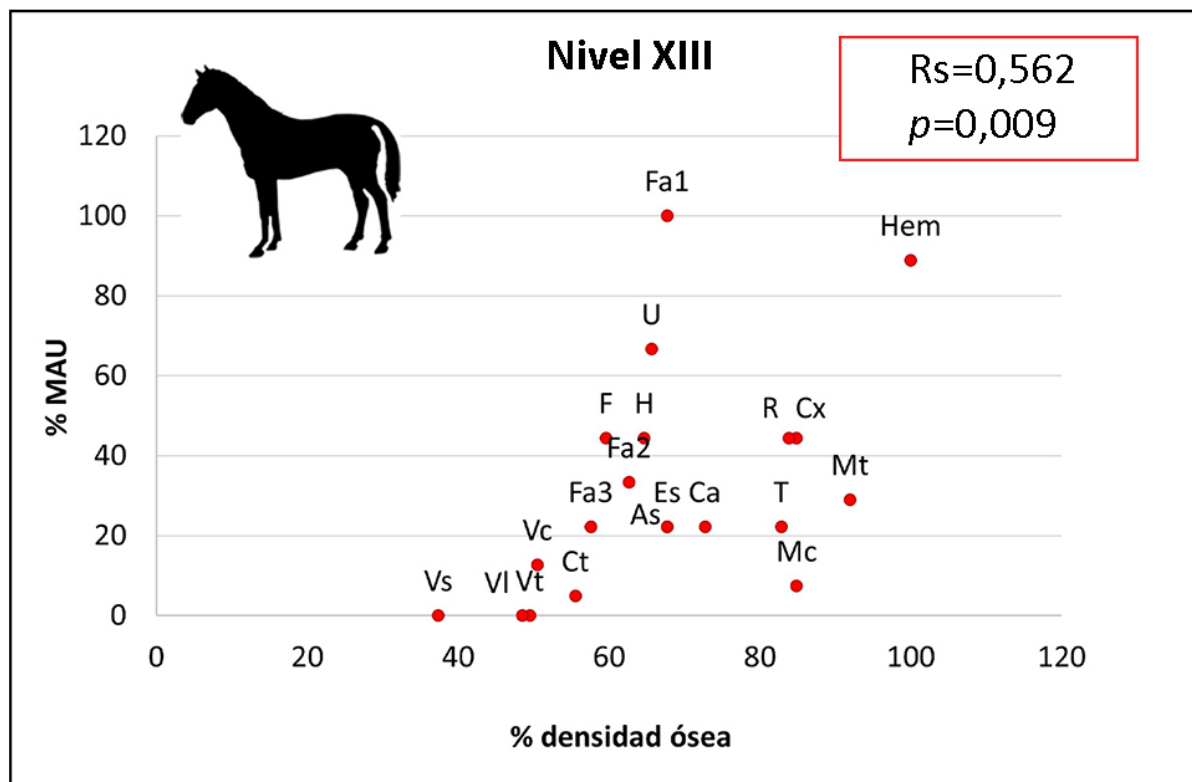


Fig. 8.5 Representación gráfica de la correlación entre la densidad ósea y el %MAU de los équidos en el nivel XIII de la Cova de les Cendres. Los datos se expresan según la R de Spearman y su probabilidad.

muestra estudiada o, como alternativa, podría estar indicando una mayor diversificación en las estrategias cinegéticas de los grupos solutrenses.

En favor de la segunda, se ha observado como el registro paleobotánico del nivel XIII también ha reflejado una explotación intensiva de los recursos vegetales y de los frutos. La elevada variedad de especies procedentes de diferentes biotopos (bosque, dunas, zonas rupícolas) ha sido relacionada con el aprovechamiento del medio con distintas finalidades (ej. alimenticia, calefacción, medicamentos), mientras que la reducción en la densidad de los restos ha sido interpretada como una consecuencia del empeoramiento de las condiciones climáticas (Martínez-Várea *et al.*, 2019).

Del ser así, la presencia de la foca en el conjunto faunístico es destacable, ya que en esta fase el alejamiento de la línea de costa a unos 15 km de la cueva implicaría un desplazamiento significativo por parte de los grupos de cazadores-recolectores. Los tres restos identificados (un incisivo superior y dos segundas falanges) no presentan huellas de manipulación antrópica, por lo que no podemos descartar su procedencia de carcasas varadas en la playa. De todas maneras, la presencia de este mamífero marino se documenta también en otros momentos de la secuencia paleolítica de la cueva, ya que se ha identificado un resto en el nivel XVII (Gravetiense) (Villaverde *et al.*, 2019) y cinco en el nivel XIA (Magdaleniense) (Villaverde *et al.*, 1999).

## 8.1.4 Marcas de procesado carnicero

En este apartado se proporciona una descripción detallada de todas las marcas líticas y las evidencias de percusión y flexión que se han documentado en el conjunto faunístico. Asimismo, se propone una interpretación de las marcas con relación a las respectivas actividades carniceras en cada taxón según el nivel. Todos los datos expuestos aparecen también de forma resumida en las tablas dedicadas al nivel XIV (Fig. 8.9) y XIII (Fig. 8.10), mientras que las láminas de las imágenes citadas en el texto se pueden consultar al final del capítulo 6.

### 8.1.4.1 Ciervo

#### Nivel XIV

En primer lugar, las marcas vinculadas al desollado del animal se han observado tanto en la zona del cráneo como en las extremidades (Fig. 8.6). Se trata de incisiones cortas, efectuadas en dirección transversal, halladas respectivamente en la cara labial de un canino superior (*Lámina 1, A*) y en la cara anterior de una diáfisis de la parte proximal de un metapodio.

Por lo que se refiere a la evisceración, a pesar de no poder documentar el destriparamiento por falta de elementos axiales,

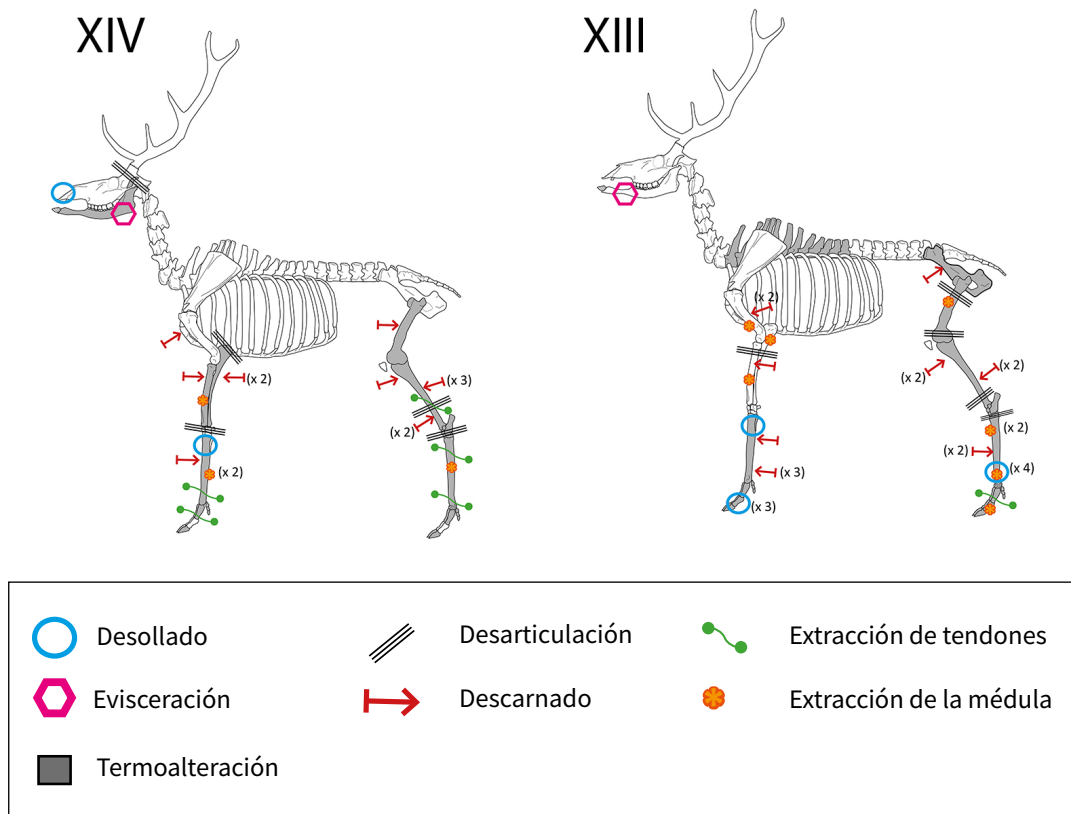


Fig. 8.6 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de ciervo en los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres.

queda evidencia de la extracción de la lengua en los raspados cortos hallados en la cara lingual de un ramus mandibular. A continuación, el animal sería descuartizado y los miembros desarticulados para poder acceder a los paquetes cárnicos. Esta fase está bien representada por múltiples incisiones cortas, generalmente transversales y bastante profundas. En el mismo fragmento de mandíbula mencionado anteriormente, se han observado en la cara bucal unas incisiones largas y oblicuas relacionadas con el corte de músculos y tendones. Asimismo, en el miembro anterior, se ha documentado la desarticulación del codo a partir de las incisiones cortas y oblicuas en la cara posterior de un olécranon (*Lámina 1, B*), mientras que la separación de la muñeca queda patente en las incisiones en el gran trapecoide (*Lámina 2, F*). De la misma manera, la desarticulación de la tibia y el metatarso se ha documentado por medio de las incisiones transversales en un centrotarsal (*Lámina 3, L*) y en la cara medial de la tibia, donde se han observado marcas de corte de los tendones que llegan a los tarsos y a los dedos. Esta última acción permite separar la parte superior e inferior del miembro, pero también se puede vincular al consumo y/o aprovechamiento de las partes blandas del animal. Otras evidencias de la extracción de los tendones se han documentado a partir de las incisiones y raspados cortos en las extremidades proximales y distales del autopodio (*Lámina 3, K, M, N*).

Conjuntamente a la desarticulación, se llevaría a cabo el descarnado de los huesos que soportan la mayor cantidad de carne. Esta es la fase mejor representada de todo el procesado carnicero y se ha documentado en las diáfisis de casi todos los huesos largos (*Lámina 1, C, D, E*), entre los cuales

destacan los zeugopodios, especialmente la tibia (*Lámina 2, H, I, J*). Las evidencias de descarnado en el ciervo consisten mayoritariamente en incisiones cortas, aunque también se incluyen algunos raspados, ambos generalmente producidos con leve intensidad y en dirección oblicua con respecto al eje del hueso.

Una vez completada la extracción de las partes blandas, los huesos serían fracturados para la extracción de la médula. Esta actividad se podría llevar a cabo de distintas maneras, aunque las evidencias de las que disponemos indican que los huesos eran percutidos mediante material lítico. Las marcas que se han vinculado a esta fase consisten en muescas de forma semicircular, ubicadas en el borde de fractura de las diáfisis de un radio, dos metacarpos y un metatarso (*Lámina 1, E*).

Por último, en un fémur con incisiones de descarnado también se han evidenciado otras marcas líticas que sugieren la reutilización del hueso como retocador. Las marcas presentan morfología corta y se extienden en dirección transversal, agrupándose todas en el mismo punto (*Lámina 2, G*).

### Nivel XIII

Las primeras fases del procesado carnicero incluirían el desollado y el eviscerado del animal. La extracción de la piel se ha identificado sólo en las extremidades, a partir de las incisiones cortas y los tajos en los metapodios y las segundas falanges (Fig. 8.6). La orientación de las marcas es longitudinal o transversal, llegando en el segundo caso a ser circulares y de mayor intensidad (*Lámina 7, I; Lámina 8, J*). La localización a nivel anatómico, así como las características de estas marcas, coinci-

den con las pautas señaladas por Binford (1981) con relación al despellejado de las patas (código MTd-1). Además, el trabajo experimental de Soulier y Costamagno (2017) ha demostrado que al efectuar cortes circulares en proximidad de las pezuñas se producen incisiones en la cara anterior de las segundas falanges, mientras que el corte final de la piel a la altura del metapodio implica algunas incisiones oblicuas, a menudo aisladas, en las caras medial-lateral de la diáfisis. En todo caso, teniendo en cuenta que las extremidades del ciervo contienen muy poca carne o pelo, es posible que esta actividad fuera destinada a liberar el periostio y posteriormente acceder a la médula o al aprovechamiento de los metapodios para la industria.

En cuanto a la evisceración, el conjunto óseo carece de evidencias del desstripamiento debido a la escasa representación de los elementos axiales (%NISP 3,1). No obstante, se ha podido documentar la extracción de la lengua a partir de las incisiones en la cara lingual de una mandíbula. Las marcas se localizan en el diastema, donde aparecen leves, cortas y anchas (*Lámina 6, B*). En efecto, la evisceración de la lengua se vincula también al proceso de desarticulación del cráneo con la mandíbula o al mismo descarnado de la carne contenida (Binford, 1981; Valensi, 1991).

Posteriormente, el animal sería descuartizado y los miembros desarticulados con el fin de facilitar el consiguiente manejo de los paquetes cárnicos. Las marcas que se relacionan con esta fase del procesado son transversales u oblicuas, generalmente con morfología corta y de media intensidad. Por lo que respecta el miembro anterior, se ha documentado la desarticulación del codo a partir de las incisiones halladas

en la cara anterior-medial del radio-ulna proximal; mientras que en el miembro posterior las marcas se encuentran en las dos extremidades del fémur (*Lámina 7, F*) y la tibia, así como en la cara lateral de un centrotarsal.

A continuación, se llevaría a cabo el descarnado de los huesos. Esta actividad es la más representada de toda la secuencia, pues se han documentado incisiones y raspados relacionados tanto con la separación de la carne del hueso como con el cortado de las inserciones musculares. Los elementos anatómicos más involucrados son la tibia (*Lámina 7, G, H*), el húmero (*Lámina 6, C*) y el metacarpo, y en menor medida el radio, el metatarso y el coxal (*Lámina 6, E*). Las marcas observadas presentan principalmente morfología corta, con orientación oblicua y/o transversal, mientras que las marcas con morfología larga son más infrecuentes y tienden a ser longitudinales.

Además de la carne, el proceso de explotación de la presa también sería dirigido a la **extracción de los tendones y la médula** contenida en los huesos. De la primera actividad tenemos registro en la zona distal de una primera falange, en la que las incisiones transversales de media intensidad se han vinculado con la remoción de los tendones que conectan con el metapodio. Por lo que respecta a la extracción de la médula, la fractura intencional por percusión se ha evidenciado a partir de las muescas de impacto en las diáfisis de numerosos huesos largos (húmero, radio, ulna, fémur, metatarso) además de una segunda falange (*Lámina 6, D; Lámina 7, I; Lámina 8, K*). Destacan las muescas múltiples en un metatarso y las muescas doble y opuestas en la falange, puesto que en el resto de

los casos aparecen simples o aisladas. En cuanto a la morfología, se observa un predominio de las muesca semicirculares (el diámetro puede oscilar entre 5 y 15 mm), si bien se documentan algunas de forma irregular.

Finalmente, algunos dientes, astas y huesos, también serían aprovechados para la fabricación de útiles y objetos ornamentales. En este sentido, se señala en este nivel la presencia de un canino atrofiado con incisiones múltiples en la raíz (*Lámina 6, A*). Es probable que se tratara de un intento de perforación con  **fines ornamentales**, ya que en otros niveles de Cendres se documentan ejemplares con la raíz completamente perforada (Villaverde *et al.*, 2019;

Real, 2021).

### 8.1.4.2 Cabra montés

#### Nivel XIV

El procesado de la cabra en este nivel se ha documentado parcialmente debido al número limitado de modificaciones antrópicas. En la cara ventral de una costilla se han identificado dos incisiones cortas y bastante profundas, orientadas en dirección transversal, que se relacionan con la fase de **evisceración** del animal (Fig. 8.7). Por otra parte, superpuestos a estas incisiones, también se han observado dos raspados oblicuos que podrían deberse al descarnado del hueso (*Lámina 3, A*).

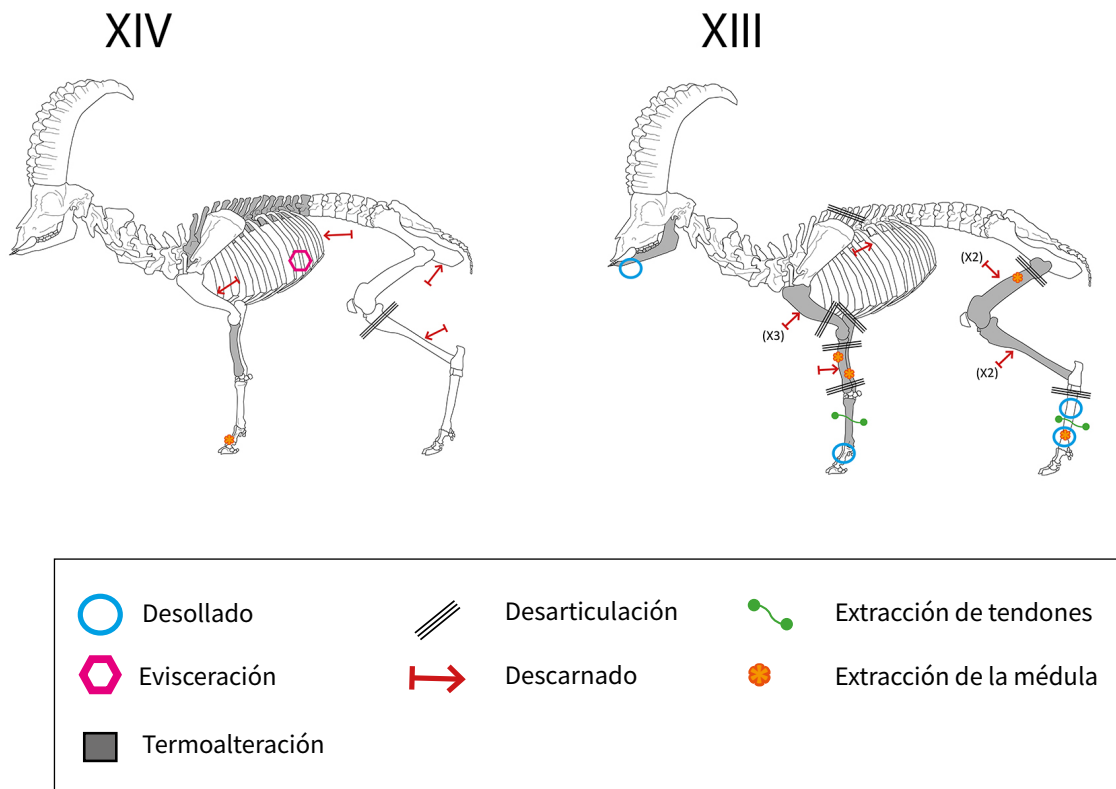


Fig. 8.7 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de cabra montés en los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres.

Las evidencias de **descarnado** que se han podido apreciar en húmero, tibia y coxal consisten en incisiones leves y cortas, en pareja o múltiples. En el húmero se extienden en la cara posterior en dirección oblicua; en la tibia en la tuberosidad anterior y también en la cara posterior/medial (*Lámina 4, C*); y, en el coxal, se concentran en la cara lateral-dorsal del acetábulo en dirección transversal y se relacionan con el descarnado del glúteo profundo (Pérez Ripoll, 1992).

Finalmente, la única evidencia de fractura intencional para la extracción de la **médula** se ha identificado en una segunda falange. El hueso presenta en la cara lateral de la diáfisis una muesca semicircular que ocupa todo el borde de fractura.

### **Nivel XIII**

Se estima que el despiece primario de la presa se desarrollaría empezando por el **desuello**. Esta actividad se ha documentado en la mandíbula y en las extremidades (Fig. 8.7). En cuanto a la primera, las incisiones leves, halladas transversalmente en la cara lateral de la base y el diastema se han relacionado con la extracción del labio inferior (Pérez Ripoll, 1992). Además, la fractura en la parte basal del mismo hueso sugiere el aprovechamiento de la médula (*Lámina 8, A*). Por su parte, las marcas de desuello en el metatarso se han observado en las extremidades proximal y distal (*Lámina 10, G*), consistiendo en incisiones cortas, transversales o circulares. Tanto estas últimas como las que afectan una primera falange pueden relacionarse con la limpieza del periostio previo a la fractura del hueso (Pérez Ripoll, 1992).

En segundo lugar, se llevaría a cabo la evisceración y el desmembrado del animal. Ahora bien, de la primera actividad no se han encontrado evidencias, pero en cambio, numerosas marcas de corte se han vinculado al proceso de **descuartizado** y **desarticulado de los miembros** del animal. Por lo que atañe al esqueleto axial, en una vértebra torácica se han observado incisiones leves y transversales en la cara anterior del proceso espinoso (tipo Binford TV-1). Al no encontrarse otras incisiones en las caras lateral-medial de la apofisis, se ha descartado la hipótesis del descarnado en favor de la desarticulación del cuello mediante el corte de los músculos complejo y longísimo (Valensi, 1991).

La desarticulación del codo parece haberse llevado a cabo de las dos maneras descritas por Binford, es decir efectuando el corte entre el húmero y el radio-ulna tanto en la caras anterior y medial como en la cara posterior. La diferencia esencial entre las dos técnicas radica en el hecho de que para realizar los cortes en las parte anterior-medial es necesario que la pata del animal se encuentre bien extendida, mientras que los cortes en la cara posterior sugieren que la pata estaría flexionada y por consiguiente rígida (Binford, 1981). Del primer tipo, en un radio se han observado dos incisiones transversales en la tuberosidad proximal (tipo Binford RCp-5) (*Lámina 9, D*) que se vinculan a la sección del ligamento colateral medial del codo (Pérez Ripoll, 1992). En cambio, las marcas de desarticulación del segundo tipo se han documentado en la cara posterior de un húmero distal (*Lámina 9, C*). Se trata de incisiones leves o de media intensidad, que se extienden en los márgenes de la fosa olecraneana en sentido transversal-oblicuo y se relacionan



con el corte del músculo ancóneo y del tríceps (Pérez Ripoll, 1992); la gran mayoría son cortas, si bien en el epicóndilo medial también se distinguen unas incisiones más alargadas, probablemente resultantes del descarnado.

En cuanto al miembro posterior, se han observado evidencias de desarticulación en la cara ventral del isquion que consisten en dos tajos cerca del acetábulo (tipo Binford PS-8) (*Lámina 9, E*); asimismo, en el fémur, los tajos múltiples que se concentran cerca del trocánter menor se relacionan con la sección de los tendones de los gemelos y obturador externo, así como de los ligamentos articulares (Pérez Ripoll, 1992).

Al igual que la desarticulación, otra actividad carnicera muy bien representada es el **descarnado**. De ella tenemos constancia sobre todo en las diáfisis de húmero, fémur y tibia, aunque también se ha podido identificar la actividad de extracción de filetes en una costilla proximal y el descarnado de la cara medial de un radio. Las marcas relacionadas consisten principalmente en incisiones y algunos raspados, pudiendo ser ambos con morfología corta o alargada. La intensidad suele ser leve, aunque las marcas en las zonas de las inserciones musculares llegan a ser más evidentes. Por ejemplo, los raspados largos y las incisiones en la cara posterior del húmero se han relacionado con el descarnado de los músculos braquial y ancóneo (*Lámina 8, B*), mientras que los raspados cortos en la fosa trocánterica del fémur se han vinculado al descarnado del glúteo medio (*Lámina 9, F*).

Finalmente, la explotación de la presa también incluiría la **extracción de los tendones y la médula**. A la primera actividad, se han relacionado dos incisiones cortas,

bastante profundas, halladas en sentido transversal en la cara posterior de un metacarpo (Soulie y Costamagno, 2017). Por su parte, la extracción de la médula se produce por percusión y queda documentada en las diáfisis de radio, fémur y metapodio. Las muescas relacionadas con esta actividad presentan todas una morfología semicircular, siendo simple las que se hallan en la parte proximal del fémur y en la zona medial del metapodio, y múltiples en la cara posterior/lateral del radio (*Lámina 9, D*).

### 8.1.4.3 Équidos

#### Nivel XIV

Las fases carniceras identificadas en los équidos de este nivel incluyen el desollado, el desarticulado y el descarnado. En cuanto al primero, en el asno se ha podido documentar el **despellejado** del maxilar a partir de las incisiones transversales en la cara labial del P3 superior (*Lámina 4, A*) (Fig. 8.8).

En segundo lugar, las marcas en la zona distal de una tibia se han relacionado con la **desarticulación** del hueso con los tarsos (Pérez Ripoll, 1992, figura IIId.19). Se trata de incisiones múltiples, leves y transversales, localizadas en la cara dorsal (*Lámina 5, C*)

Finalmente, en lo que respecta el **descarnado**, las incisiones en la apófisis transversa de una vértebra torácica se han relacionado con la extracción de filetes (código Binford TV-2) (*Lámina 4, B*).

#### Nivel XIII

Todas las fases del procesado de la presa



quedan bien documentadas en este nivel. Para empezar, el **desollado** de la cabeza queda patente a partir de las incisiones y los raspados en la cara labial de la mandíbula, las cuales se han relacionado con la remoción de los labios inferiores (Valensi, 1991; Pérez Ripoll, 1992) (*Lámina 10, A*) (Fig. 8.8).

En cuanto a la fase de **evisceración**, las incisiones en la cara ventral del proceso palatino sugieren la remoción de la lengua desde el maxilar. Las marcas consisten en una incisión alargada en dirección longitudinal y dos cortas en dirección transversal, todas con intensidad leve. Asimismo, las incisiones y los tajos observados en el cuerpo de una costilla (*Lámina 10, C*) podrían vincularse al destripamiento o al fileteado según estas se encuentren respectivamen-

te en la cara ventral o dorsal del hueso (Binford, 1981). No obstante, al no poder determinar la parte anatómica de la costilla, no se ha podido distinguir entre las dos actividades.

Por lo que respecta al proceso de **desarticulación**, se han registrado evidencias de marcas de corte en el húmero distal, la ulna proximal y dos tarsales. Las dos primeras se han relacionado con la desarticulación del codo, ya que ocupan la cara posterior de los huesos y consisten principalmente en incisiones cortas, en dirección transversal/oblicua, además de una incisión simple cerca de la cara medial del húmero (*Lámina 11, D*). Por su localización, es probable que estas marcas sean consecuencia de la sección de los músculos extensores o de sus tendones (Pérez Ripoll, 1992).

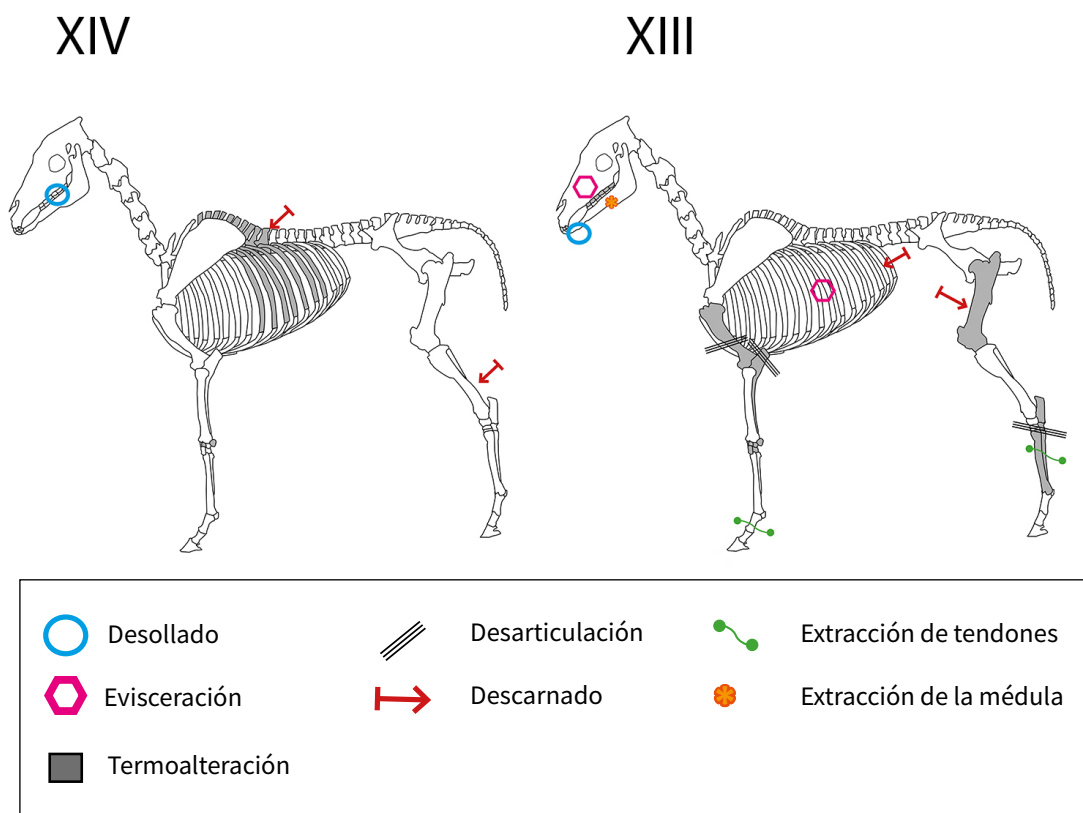


Fig. 8.8 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de équidos en los niveles XIV y XIII de la Cova de les Cendres.

En cuanto a los tarsales, se han observado dos cortes de alta intensidad, en dirección transversal en la cara posterior de un pequeño cuneiforme izquierdo (*Lámina 11, F*) y un cuboide derecho. Ambas evidencias se pueden asociar a la desarticulación de la tibia con los metatarsos, los cuales serían posteriormente fracturados para acceder a la médula (Binford, 1981; Valensi, 1991; Feyfant *et al.*, 2015).

La actividad del **descarnado** se ha podido documentar en una costilla y en un fémur. En el primer caso, no se han observado marcas líticas, si bien la fractura en la diáfisis presenta bordes irregulares y astillados, con laminación en la cortical (*Lámina 10, B*). A partir del trabajo de Pickering *et al.* (2013), este tipo de fractura en la costilla ha sido clasificada como *classic peeling* y se ha relacionado con el descarnado de los músculos intercostales. En efecto, según los autores, este tipo de *peeling* en las costillas puede producirse en proximidad de las vértebras haciendo palanca con el proceso transversal (*ibid.*). En cuanto al fémur, se han observado unos raspados cortos en dirección transversal/oblicua en la cara posterior del hueso, cerca del foramen nutricio (*Lámina 11, E*). La intensidad de las marcas oscila entre leve y media según la superficie irregular de la cortical, que en esta parte del hueso corresponde a la inserción de los músculos aductores y pectíneo.

La extracción de los **tendones** se ha observado en un metatarso residual y en la zona distal de una primera falange. Ambos elementos presentan incisiones cortas en la cara posterior, según dirección longitudinal en el metatarso y transversal/oblicua en la falange. La localización de las marcas determina la diferencia con respecto a

las marcas de desollado y desarticulación (Soulie y Costamagno, 2017).

Por último, la extracción de la **médula** queda documentada en la cavidad alveolar de una mandíbula, la misma citada al principio con relación al desollado. La intención de acceder al abundante contenido medular de este elemento se ha inferido a partir de la muesca semicircular hallada en la cara bucal del hueso. La marca presenta dimensiones reducidas (6 x 2 mm) y se vincula al impacto de material lítico con el hueso durante el proceso de percusión para fracturarlo. En este sentido, es posible que el elevado estado de fragmentación de los restos dentales esté relacionado con la misma actividad (Binford, 1978).

#### 8.1.4.4 Taxones minoritarios

##### Nivel XIV

A pesar del escaso número de restos de carnívoros en este conjunto, se han podido documentar dos marcas de corte, una en el lince y otra en el zorro. En cuanto al primero, las incisiones cortas y transversales cerca del cóndilo lateral de un húmero se han vinculado a la desarticulación del codo. En el segundo, en cambio, se han encontrado tres incisiones largas de descarnado en la cara lateral de una tibia, posiblemente relacionadas con el descarnado.

##### Nivel XIII

En lo que concierne a los ungulados, se han documentado dos restos de cf. *Bos primigenius* con marcas de corte derivadas del procesado carnicero. En primer lugar, en un fragmento distal de escápula, cerca del borde axilar, se ha registrado un con-

junto de incisiones de descarnado (*Lámina 11, A*). Las marcas son de leve intensidad y se hallan en la cara lateral del hueso en dirección oblicua y perpendicular (parecidas a las marcas de descarnado descritas en Pérez Ripoll, 1992, fig. IIc.2. B, p.62). En segundo lugar, la parte proximal de un calcáneo presenta un grupo de pequeñas incisiones y tajos transversales en la cara lateral, cerca de la superficie articular. Este tipo de marcas ha sido anteriormente documentado en un calcáneo de uro en Malladetes (Pérez Ripoll, 1992, fig. IID.22, p.86, 94) y se ha relacionado con la sección de los ligamentos que unen este hueso al maléolo. Según Binford (1981), las marcas en la cara lateral del calcáneo (código TC-1), así como en otros tarsos, se producen al desarticular los metatarsos.

En cuanto a los carnívoros, el lince es el único taxón en presentar marcas de corte. De ellas, las que se han relacionado con el **desollado** se encuentran en el cráneo y en una fíbula. En el primer elemento, se han documentado múltiples incisiones cortas en el parietal izquierdo, halladas en dirección transversal/oblicua con respecto a la cresta sagital (*Lámina 12, A*); en la fíbula, se han observado incisiones y tajos en la zona proximal de la diáfisis (*Lámina 12, B*). Por otra parte, al consultar varios trabajos de experimentación sobre pequeños carnívoros (Fairnell, 2008; Mallye, 2011; Pérez Ripoll y Morales Pérez, 2008; Val y Mallye, 2011), las modificaciones vinculadas a la extracción de la piel parecen corroborar solamente las evidencias en la fíbula. En cambio, se ha demostrado que las marcas producidas al desollar el cráneo se concentran sólo en los huesos frontal, nasal y zigomáticos, mientras que las incisiones en la zona de las orejas afectan la cartílago anular, con lo cual el meato auditivo suele

quedar intacto (Mallye, 2011). En este sentido, no podemos descartar que las marcas observadas en el parietal podrían estar relacionadas con una actividad distinta al desollado.

El resto de las modificaciones en el lince consiste en dos incisiones en el maléolo fibular (*Lámina 12, C*) y en el cuello de un astrágalo. La localización de las marcas y el hecho de que ambos elementos sean izquierdos sugieren una relación con la misma actividad de **desarticulación** del autopodio. Las incisiones son de media intensidad y se extienden en dirección transversal/oblicua en las carillas articulares de los dos huesos, lo cual nos indica que el corte se produjo en la cara anterior de la pata.

En definitiva, el conjunto de marcas líticas y de percusión en los dos niveles solutrenses de Cendres indica que el aprovechamiento de las presas fue intensivo. En lo que concierne a la actividad térmica, el número de restos de macromamíferos quemados alcanza porcentajes bastante elevados en los dos conjuntos (ca. 20% en el nivel XIV y 11% en el nivel XIII), siendo la gran mayoría restos indeterminados. En cuanto a los ungulados, las termoalteraciones se han observado en el ciervo (ca. 20-10%), la cabra (ca. 11-15%) y los équidos (ca. 18-12%); asimismo, entre los carnívoros se ha documentado la presencia de seis restos quemados de lince (16%) y uno de gato silvestre. Los elementos anatómicos afectados por el fuego pertenecen principalmente al esqueleto apendicular, a los que se suman algunos restos craneales (en su mayoría dientes aislados y mandíbulas) y axiales. Las coloraciones más frecuentes son las negra-gris (N2=66-61%), seguida por la marrón-negra (N1=21-27%), mien-

tras que los restos calcinados son los más escasos (N3=13-12%). Esta tendencia indica que la intensidad del contacto con el fuego no ha sido muy fuerte, sobre todo si consideramos que la cortical de los huesos se encuentra generalmente quemada de manera uniforme, mientras que las termoalteraciones parciales o puntuales son bastante infrecuentes. No obstante, estas evidencias no permiten determinar el uso del fuego para la preparación de los ali-

mentos, ya que también podrían haberse producido posteriormente durante otras actividades, como por ejemplo la limpieza del asentamiento (Yravedra *et al.*, 2016; Pérez *et al.*, 2017). Finalmente, se señala un pequeño conjunto de marcas dentales (7 marcas en cada nivel) cuyo agente queda por determinar, pero que podría estar relacionado con el consumo antrópico.

Nivel	Desollado	Evisceración	Descuartizado/Desarticulación	Descarnado	Extracción de los tendones	Extracción de la médula
<b>XIV</b>	Incisiones cortas y tajos, longitudinales o circulares en elementos craneales y extremidades	Incisiones cortas o largas y tajos en elementos axiales	Incisiones cortas y tajos con orientación transversal/oblicua, a menudo en las metafisis y en tarsales	Incisiones cortas y raspados con orientación oblicua/transversal; las marcas largas son infrecuentes y longitudinales	Incisiones cortas, transversal/oblicuas, en las extremidades de los autopodios	Muecas de percusión en las diáfisis de huesos largos y falanges
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Cervus</b>	Canino superior (labial)	Mandíbula, ramus (lingual)	Mandíbula ramus (buccal)	Húmero prox. (anterior/medial)	Tibia dist. (posterior)	Radio dist. (anterior)
	Metapodio indet. prox. (anterior)		Oleocraneo (posterior)	Radio/Ulna prox. (lateral)	Metatarso prox. (anterior)	Metacarpo prox y med. (x2) (anterior/lateral)
			Trapezoide (posterior)	Ulna prox. (x2) (medial)	Metapodio indet. prox. y dist. (x3) (anterior; posterior)	Metatarso dist. (lateral/medial)
			Tibia dist. (medial)	Metacarpo prox. (posterior)		
			Central tarsal	Fémur med. (posterior)	Falange I dist. (posterior)	
			Tibia prox. (x 1) (posterior), med. (x 2) (medial) y dist. (x2) (anterior/medial)			
	-	<b>1</b>	-	<b>4</b>	-	<b>1</b>
<b>Capra</b>		Costilla med. (ventral)		Húmero dist. (plantar) Acetábulo (lateral) Tibia prox. (cresta tibial) y med. (posterior/medial)		Falange II (lateral)
	<b>1</b>	-	-	<b>2</b>	-	-
<b>Equus</b>	Premolar sup. 3 (labial)		Tibia dist. (anterior)	Vértebra torácica (processo transverso)		
	-	-	<b>1</b>	-	-	-
<b>Lynx</b>			Húmero dist. cóndilo (lateral)			
	-	-		<b>1</b>	-	-
<b>Vulpes</b>				Tibia prox. (lateral)		

Fig. 8.9 Modificaciones antropógenicas relacionadas con el procesado carnicero sobre los restos de ungulados y carnívoros en el nivel XIV de la Cova de les Cendres. En cada taxón se especifica la localización de las modificaciones según el elemento anatómico, la zona (próximo, medial o distal) y la cara del hueso/diente.

	Desollado	Evisceración	Desarticulación	Descarnado	Extracción de los tendones	Extracción de la médula
<b>Nivel XIII</b>	14	2	22	25	4	12
<b>Total</b>	8	1	6	13	1	7
<b>Cervus</b>	Metacarpo prox. (posterior) Metatarso prox., med. y dist. (x4) (posterior; medial) Falange II prox. (x3)	Mandíbula, diastema (lingual)	Radio prox. (anterior/medial) Fémur prox. (anterior) y dist. (posterior/medial) Tibia dist. (posterior) Tarsal (lateral)	Húmero med. (x2) (posterior) Radio prox. (posterior/medial) Metacarpo prox. y dist. (x3) (posterior) Ilium (ventral) Tibia prox. y dist. (x4) (anterior; posterior; medial) Metatarso (x2) (posterior; medial)	Falange I dist. (posterior/medial)	Húmero med. (posterior) Radio prox. (lateral) Ulna med. Fémur prox. (posterior/medial) Metatarso dist. y med. (x2) (posterior medial) Falange II
<b>Capra</b>	Mandíbula, diastema y cuerpo (labial) Metatarso prox. (posterior/lateral) y dist (anterior/lateral) Falange I med. y dist.	-	9 Vértebra torácica (proceso espinoso) Húmero dist. (posterior) Radio prox. (anterior) y dist. (medial) Ulna prox. (lateral) Isquion (ventral) Fémur trocánter menor (posterior) Tarsal (posterior)	9 Costilla prox. y med. (dorsal) Húmero med. y dist. (x3) (posterior; medial) Radio med. (lateral) Fémur prox. y med. (x2) (posterior) Tibia prox. (posterior/lateral) y med. (anterior) (x2)	1	4 Radio prox. (posterior/lateral) Fémur prox. (medial) Metapodio indet. med. (lateral/medial)
<b>Equus</b>	Mandíbula diastema (plantar)	1 Maxilar (medial) Costilla (ventral?)*	4 Húmero dist. (posterior/medial) Ulna med. (posterior) Tarsal (posterior) (x2)	2 Costilla prox. (classic peeling) Fémur med. (posterior)	2 Metatarso II/IV med. (posterior) Falange I dist. (posterior/lateral)	1 Mandíbula cuerpo (bucal)
<b>cf. Bos</b>	-	-	1 Calcáneo, cuerpo	1 Escápula cuerpo y dist.	-	-
<b>Lynx</b>	2 Cráneo, parietal (dorsal) Fíbula prox.	-	2 Fíbula med. y dist. (x2) (posterior) Astrágalo, cuello	-	-	-

Fig. 8.10 Modificaciones antropógenicas relacionadas con el procesado carnicero sobre los restos de ungulados y carnívoros en el nivel XIII de la Cova de les Cendres. En cada taxón se especifica la localización de las modificaciones según el elemento anatómico, la zona (próximo, medial o distal) y la cara del hueso/diente.

## 8.2 Interpretación de los resultados de la Cova de les Malladetes

### 8.2.1 Agentes responsables de la acumulación ósea

El análisis tafonómico de la muestra ha permitido identificar un total de 227 modificaciones óseas provocadas por agentes bióticos. La distribución en las dos fases solutrenses es muy equilibrada, ya que en proporción al número de restos las modificaciones representan el 22,7% en la fase SA y el 21,1% en la fase SE.

Se documenta un predominio de las modificaciones atribuidas a agente antrópico, cuyos porcentajes están cerca del 100% en ambas fases. En cambio, las marcas de carnívoros son casi nulas, pues sólo se han documentado punciones y arrastres dentales en un coxal de équido y en un candil de ciervo, respectivamente en las fases SA y SE. Además, la frecuencia de los huesos completos en las dos fases no es muy elevada (21-18%) y tampoco se han documentado restos digeridos ni coprolitos, por lo que el rol de los carnívoros en la acumulación y modificación del conjunto óseo no parece ser relevante. Este resultado, en definitiva, es coherente con el análisis tafonómico llevado a cabo en las fases anteriores de la secuencia, según el cual se

documenta un progresivo aumento de la incidencia humana en los aportes de presas a partir del Auriñaciense y sobre todo del Gravetiense (Sanchis *et al.*, aceptado).

### 8.2.2 Estado de conservación de la muestra

En general, el material arqueológico se encuentra relativamente bien conservado si consideramos que procede de una excavación efectuada en los años 40 y que los restos con fractura reciente oscilan entre el 16% y el 14% en las dos fases solutrenses. Sin embargo, el análisis zooarqueológico y tafonómico se ha visto moderadamente afectado por dos limitaciones de distinto origen, una natural y otra artificial.

En primer lugar, el carácter kárstico y abierto del abrigo ha favorecido el desarrollo de procesos químico/físico relacionados con los cambios de humedad en el sedimento, tratándose *in primis* de concreciones carbonatadas y en menor medida de manchas de manganeso. La magnitud de los daños es considerable, puesto que los restos óseos y dentales afectados representan el 67% en la fase SA y el 71% en el SE. No obstante, la contenida extensión de la modificaciones diagenéticas ha permitido en la mayoría de los casos (ca. 60-70%) la observación de la superficie.

En segundo lugar, se ha documentado una escasa cantidad de restos óseos de pequeñas dimensiones, pues sólo el 15% de fragmentos de diáfisis con fractura antigua mide <2 cm. Además, la relación porcentual entre los restos de conejo y los ungu-

lados es tan reducida (37% en la fase SA y 44% en SE) que resulta anormal cuando la comparamos con la que se da no solo en otras fases de la secuencia arqueológica de Malladetes (Sanchis *et al.*, aceptado) sino también en otros yacimientos del Paleolítico superior regional (>80%) como por ejemplo Cova Beneito (Iturbe *et al.*, 1993; Martínez Valle, 1996), Cova Matutano (Olària, 1999), Cova del Blaus (Martínez Valle, 1996; Casabó, 2004) o Coves de Santa Maira (Morales, 2015).

Es probable que la parcialidad de la muestra tenga su origen en el método de recogida de los restos empleado durante la excavación, del cual se desprende una selección intencional del material. De hecho, el mismo sesgo también se ha observado en el conjunto del material lítico, que aparece clasificado como “*rebuig*” (en valenciano “resto no aprovechable”, es decir los restos brutos de talla) o “sílex escogido” (De la Peña, 2013).

### 8.2.3 Evolución taxonómica e implicaciones paleoambientales

Los registros óseos del Solutrense antiguo y evolucionado en Malladetes han permitido determinar taxonómicamente algo más del 70% de cada conjunto (74% en SA; 73% en SE). El espectro taxonómico se mantiene casi inalterado en las dos fases, si bien se evidencian algunas variaciones en los porcentajes de representación (según %NISP). Como se observa en el gráfico (Fig. 8.11), los lepóridos y la cabra montés conforman los taxones principales en los

dos conjuntos, con porcentajes casi a la par entre ellos y bastante moderados sobre el total (ca. 40%). Aun así, se detecta un ligero cambio entre las dos fases: en el SA predomina la cabra, mientras en el SE lo hacen los lepóridos.

En cuanto a los taxones secundarios, la gran mayoría son ungulados, siendo en orden de relevancia el ciervo, el uro, el caballo y el asno. Este último sólo se documenta en el SA, no obstante podría seguir presente entre los restos de *Equus* sp. en la fase evolucionada. Ninguno de los taxones secundarios alcanza el 10%, a excepción del ciervo, que en el SA aparece mejor representado (12,8%). Sin embargo, en la transición del SA al SE se detecta una disminución tanto del ciervo como del uro (-5,6% y -3,9% respectivamente), mientras que los équidos registran un modesto aumento (+1,6% en el género *Equus*). Por otro lado, con respecto a los carnívoros, tan sólo se documenta la presencia muy limitada del lince en la fase SA.

Ahora bien, el predominio de la cabra montés en el conjunto faunístico es coherente con el biotopo de Malladetes, ya que el abrigo está situado en un entorno de media altitud con zonas escarpadas (concretamente a 631 m snm). La cabra es un taxon muy idóneo a las condiciones esteparias de la última glaciación ya que es capaz de vivir en climas rígidos y es versátil en su dieta según viva en pinares o vegetación abierta (Martínez, 1994). Por otro lado el ciervo, prefiere los llanos y los valles ondulados, que en proximidad de la cueva podrían encontrarse en el llano de Marxuquera (Davidson, 1989). Este taxon requiere un hábitat con alta cobertura vegetal como el bosque y el matorral, los cuales configuran no sólo su alimento sino

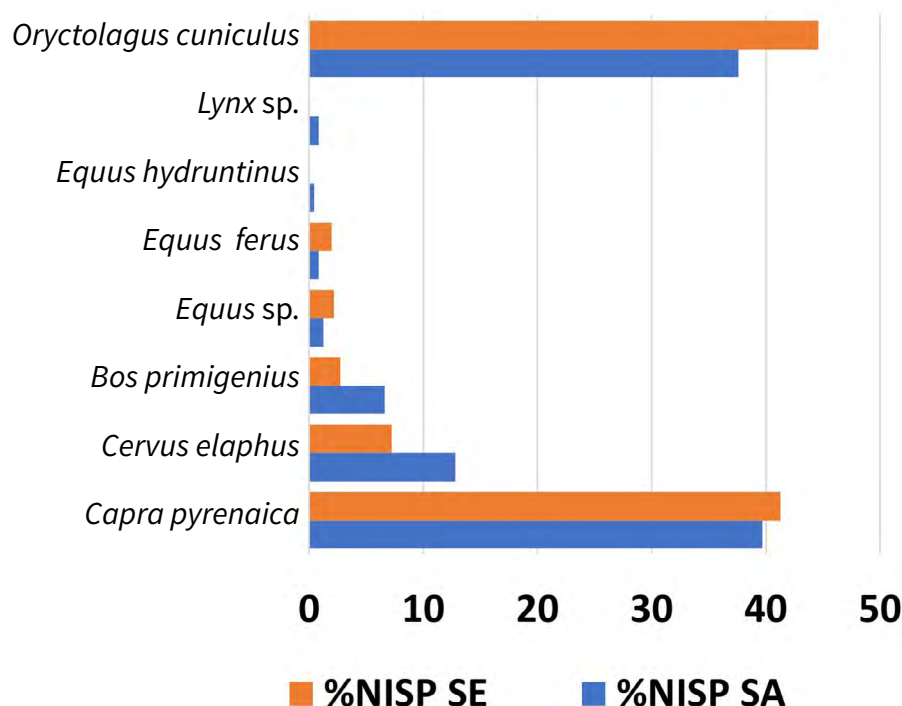


Fig. 8.11 Evolución taxonómica según %NISP en las fases SA (Solutrense antiguo) y SE (Solutrense evolucionado) de la Cova de les Malladetes.

también su ocultación y protección de los depredadores (Marco, 1989). En cuanto al uro, su hábitat preferido habría sido el bosque abierto con abundantes gramíneas y zonas pantanosas, aunque es posible que también pastara como los équidos en las estepas herbóreas (Kurten, 1968).

A tal efecto, el diagrama polínico de Malladetes registra en este momento una reducción de la cobertura arbórea, constituida principalmente por pinares, con presencia de *Quercus* y alguna especie arbustiva termófila; entre la vegetación herbácea, en cambio, destacarían las compuestas y las gramíneas, seguidas por algunas especies esteparias como por ejemplo,

*Artemisia* y *Chenopodiaceae* (Dupré, 1980, 1988).

Cabe tener en cuenta que, debido al alejamiento de la costa a unos 15-20 km, durante el Pleniglacial la cueva se encontraba a unos 100 m más de altitud respecto a la actualidad, lo que comportaría un clima más continental con temperaturas media anuales en torno a 10 °C (Badal y Carrión, 2001). Los análisis polínico y sedimentológico documentan en esta fase continuas oscilaciones en la tasa de humedad y en menor medida un descenso de las temperaturas. El nivel VI (21.710 ±650 BP), adscrito al Solutrense inicial (en este estudio comprendido dentro del SA) corresponde



a un momento húmedo con pulsaciones frías, mientras que los momentos más áridos se determinan en los niveles V, IV y II, atribuidos respectivamente al Solutrense medio o final del SA ( $20.140 \pm 650$  BP), a un nivel estéril (pero que podría corresponder al principio del SE) y al final del SE ( $16.300 \pm 1500$  BP) (Dupré, 1980, 1988; Fumanal, 1986). No obstante, los cambios observados en el paisaje de Malladetes se consideran relativamente suaves si se comparan con los del norte peninsular.

Por lo tanto, en general podemos considerar el espectro taxonómico de los macromamíferos coherente con los datos sobre el medioambiente proporcionados por los otros proxys. En este sentido, aunque el carácter euritermo de las especies identificadas no permita establecer correlaciones precisas con los momentos más fríos de la secuencia solutrense, conviene hacer alguna consideración sobre la significación climática del asno y del uro.

Antes del presente trabajo la presencia de *E. hydruntinus* en el Solutrense levantino había sido vinculada a un clima húmedo y templado, por lo que su aparición en el Solutrense medio de Malladetes y en el nivel B6 de Cova Beneito había sido relacionada con la mejoría climática del interestadio de Laugerie-Lascaux (Martínez Valle, 1995, 1996, 2001; Villaverde y Martínez Valle, 1995). Sin embargo, estudios más recientes indican que el hábitat ideal del *E. hydruntinus* sería más verosímilmente los paisajes de estepa con clima árido, puesto que los análisis morfológicos y de ADN han detectado una mayor semejanza del *E. hydruntinus* con el *E. hemionus* (hemión o asno asiático) (Burke *et al.*, 2003; Orlando *et al.*, 2006; Crees y Turvey, 2014). Esta suposición ha sido recién corroborada por

un nuevo estudio sobre los restos de équidos hallados en Terrases de la Riera dels Canyars (Catalunya), correspondientes arqueológicamente a los niveles aurina-cienses y climáticamente a la fase fría del Heinrich event 4 (MIS 3) (Sanz-Royo *et al.*, 2020).

En segundo lugar, el uro se considera un ungulado generalmente poco frecuente en los yacimientos europeos durante la última glaciación, si bien el sesgo podría estar relacionado con la compleja distinción osteológica entre los géneros *Bos* y *Bison*. Esta se basa en una minoría de elementos diagnósticos, no siempre bien conservados en los conjuntos paleolíticos, a los que además se han aplicado diferentes criterios de diferenciación que a veces no coinciden entre ellos (Sala *et al.*, 2010). De todas maneras, estos dos grandes bóvidos no parecen haber compartido el mismo hábitat, por lo que la tónica general en la Península Ibérica es de vincular el bisonte estepario a las latitudes más septentrionales, donde aparece de forma bastante abundante; en cambio, las apariciones del uro son más frecuentes en la zona mediterránea, si bien siempre con escasa cantidad de restos (Altuna, 1972; Nadal *et al.*, 2002; Sala *et al.*, 2010). Sin embargo, puede que esta distinción no sea tan estricta y que los restos de uro hayan sido confundidos con los del bisonte. En tal sentido, Altuna documenta la coexistencia de ambas especies en algunos yacimientos de Cantabria y País Vasco (p. ej. Cueva del Morín, Lezetxiki), demostrando pues que el uro también sería capaz de adaptarse a la estepa y a climas áridos (Altuna, 1972).

Más allá de las condiciones climáticas óptimas para el uro, queremos destacar el gran tamaño de los restos óseos hallados

en la muestra de Malladetes, y más concretamente de los astrágalos (Fig. 8.12). Este aspecto ya había sido señalado por Davidson (1989), que en su estudio sobre la fauna de Parpalló afirma que los promedios de las medidas osteométricas llegan a superar en un 20% los datos proporcionados por Jarman (1969) en los yacimientos del noroeste europeo. Ahora bien, nuestros datos siguen de cerca las medidas observadas en la Cova del Parpalló y llegan a superar

si bien con poca diferencia las medidas documentadas en el País Vasco (Altuna, 1972). Actualmente se desconoce la razón de las diferencias de talla, aunque algunos autores sugieren que el mayor tamaño de este animal en el Pleistoceno con respecto al Holoceno podría estar relacionada con la regla de Bergmann o tal vez con una mayor abundancia de recursos alimenticios (Davis y Sedim, 2020).

Yacimiento	Fase	Origen	Medidas astrágalos de uro (mm)			
			GLI	Glm	Bd	DI
Malladetes	Sol. antiguo	Núm. registro 178	1015	880	670	587
	Sol. antiguo	Núm. registro 179	993	852	632	-
	Sol. antiguo	Núm. registro 802	982	880	690	588
	Sol. antiguo	Núm. registro 875	1100	954	673	574
Parpalló	Pal. Superior	Davidson (1989)*	1070	958	620	586
Lezetxiki y Aitzbitarte	Pal. Superior	Altuna (1972)*	935	885	610	517
Vale Boi	Solutrense	Davis y Sedim (2020)	1050	-	-	-

Fig. 8.12 Medidas osteométricas de los astrágalos de uro en Malladetes y comparación con las de otros yacimientos pleistocenos. Las medidas tomadas de Davidson (1989) y Altuna (1972) han sido seleccionadas según el valor máximo.

## 8.2.4 Caza, estacionalidad y transporte

### 8.2.4.1 Cabra montés

Como era de esperar en un biotopo abrupto, la cabra montés tuvo un papel destacado en la actividad cinegética de los cazadores-recolectores que vivían en el macizo del Mondúver. De hecho, en Malladetes este taxón supone la presa principal ya en las fases más antiguas de la secuencia paleolítica (basal, auriñaciense y gravetiense), es decir cuando los grupos humanos no eran sus únicos depredadores (véase apartado 8.2.1).

De ahí que, no sorprende comprobar que en el Solutrense la caza de la cabra sigue representando la estrategia de subsistencia principal. Sin embargo, con el punto de partida de una caza especializada se hace necesario considerar los patrones de selección por edad y sexo. En este sentido, nuestro análisis ha determinado un panorama muy parecido en las dos fases, SA y SE donde se denota un predominio de adultos (>4 años) y subadultos (2-4 años) en detrimento de los individuos más jóvenes (Fig. 8.13).

La determinación de la sex-ratio no se ha podido llevar a cabo debido al estado de conservación del conjunto óseo, si bien la presencia de machos queda patente en los dos conjuntos en base a las clavijas corneas y al gran tamaño de algunos restos craneales. Además, los dos grupos de edad mejor representados (subadultos y adultos) en el conjunto sugieren una caza orientada a los rebaños mixtos de machos,

un patrón ya observado por Davidson (1989). Por su parte, el grupo de los jóvenes tiene poca relevancia en el conjunto, pues sólo se documenta un cabrito de edad inferior a un año y una minoría de individuos entre uno y dos años. Esto nos indica que la caza de hembras con sus crías también pudo entrar en los planes de los cazadores solutrenses, aunque con menor frecuencia. El mismo perfil se documenta también en Cova Beneito, un yacimiento que aparte de las condiciones geográficas comparte varios aspectos cinegéticos con Malladetes (Villaverde y Martínez Valle, 1992; Martínez Valle 1996).

En cuanto a la estacionalidad de la caza y la ocupación de la cueva, las pautas de erupción y desgaste dental parecen coincidir con un patrón de caza durante el verano propuesto anteriormente por Davidson (1989). En este sentido, la mandíbula del individuo más joven que presenta el M1 a punto de erupcionar nos permite determinar su muerte en septiembre/octubre. Por otro lado, tanto en la fase SA como en SE, se observan dos patrones de desgaste recurrente en la dentición de los subadultos, relacionados respectivamente con la caza en primavera y en otoño. De ser así, los grupos de machos serían numerosos en primavera, ya que dependiendo de la disponibilidad alimenticia podrían alcanzar las 20 cabezas, y seguirían aumentando hasta el verano. Por otra parte, otoño sería la época del celo, por lo que los machos y las hembras se reunirían formando rebaños mixtos (Couturier, 1962; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001).

Con el fin de demostrar la progresiva especialización en la caza de la cabra, algunos autores han llamado la atención sobre el cambio en los perfiles de edad a

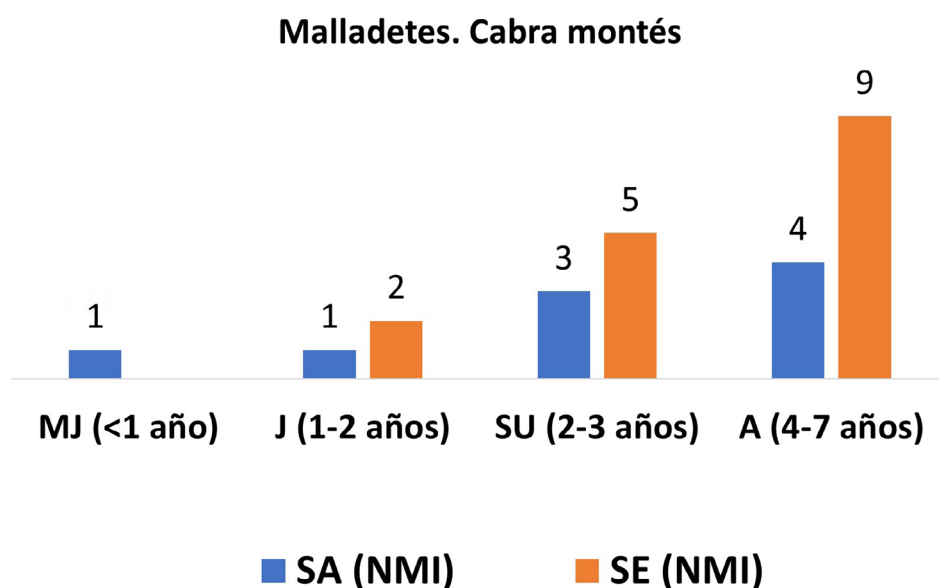


Fig. 8.13 Perfil de las edades de muerte en la cabra montés según NMI. Comparación entre las dos fases solutrenses (SA y SE) de la Cova de les Malladetes.

lo largo de las secuencias paleolíticas de varios yacimientos del interior valenciano, como por ejemplo Santa Maira, Tossal de la Roca y Cova del Parpalló (Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001; Aura *et al.*, 2002). El punto de partida es que el acecho de los animales adultos y viejos sería más fácil debido a su tendencia a estar más en solitario; en cambio, la caza de los adultos y subadultos sería más compleja porque supondría un mayor seguimiento y una adecuada red de información. Según estos autores, las dos pautas se documentan respectivamente en las fases Solutrense y Magdaleniense por lo que se deduce que el momento más evidente de la especialización tuvo lugar al final del Paleolítico superior. Ahora bien, de acuerdo con los datos de Davidson (1989), la misma tendencia se observa también en Malladetes. Sin embargo, el perfil de las edades que hemos documentado en el presente estudio no parece coincidir con

todo lo anterior, con lo cual habría que preguntarse si esa diferencia se debe a la parcialidad de la muestra analizada o si tal vez el proceso de especialización fue más precoz de lo que creemos.

Por lo que respecta el transporte de las presas, el análisis anatómico ha detectado algunas carencias en los perfiles de supervivencia esquelética, razón que en un primer momento nos había hecho considerar una selección intencional de algunas partes anatómicas. Entre los elementos ausentes, además de algunos huesos de pequeño tamaño (como carpales, patelas, etc.), destaca la falta completa de los restos axiales, el coxal y los metacarpos en la fase del SA, mientras que en el SE no se documentan ni el húmero ni la ulna. Además, en ambas fases el %Isu registra valores muy modestos y documenta una mejor representación de los elementos craneales, entre los que destacan las mandíbulas (33-53%).

Para comprobar si estos sesgos están provocados por la conservación diferencial, se ha calculado el coeficiente de correlación de Spearman entre el %MAU y la densidad ósea de cada elemento. Dado que en el SA el resultado dio positivo pero sin llegar a ser estadísticamente relevante ( $R_s=0,442$ ;  $p=0,065$ ), se ha vuelto a aplicar el mismo cálculo cambiando la segunda variable con el Índice de utilidad (SMUGUI de Binford, 1978). En este caso el resultado fue negativo y no significativo ( $R_s=-0,287$ ;  $p=0,263$ ), por lo que tampoco se ha podido atribuir el sesgo a la técnica del transporte selectivo. En cuanto a los restos de cabra del SE, se ha observado una asociación positiva y muy

probable entre %MAU y %densidad ósea ( $R_s=0,525$ ;  $p=0,025$ ), así que en este caso sí parece haberse producido la conservación diferencial de los restos (Fig. 8.14). De lo expuesto, se desprende que el transporte de las presas al asentamiento sería completo al menos en la fase SE. Por otro lado, es posible que lo mismo se haría ya en el SA, si bien la escasa cantidad de restos hallados en este nivel refleja un perfil anatómico algo comprometido. A tal efecto, no podemos descartar que la selección de restos realizada durante la excavación pueda haber afectado la representación de los elementos axiales y de los huesos más pequeños.

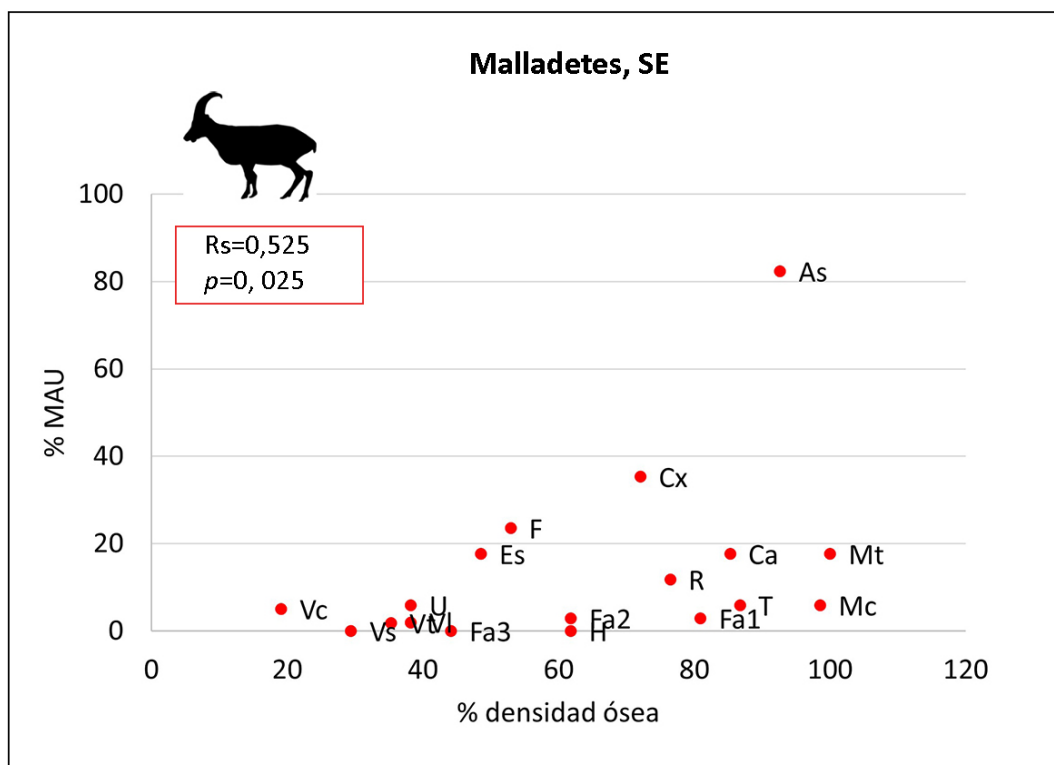


Fig. 8.14 Representación gráfica de la correlación entre la densidad ósea y el %MAU en la cabra montés en el Solutrense evolucionado de la Cova de les Malladetes. Los datos se expresan según la R de Spearman y su probabilidad.

### 8.2.4.2 Otros ungulados

Tal como aparece en otras fases de la secuencia de la cavidad, en el Solutrense se documenta la caza ocasional del ciervo y más puntualmente de los otros ungulados, pues las condiciones de ecotonía del entorno favorecerían la presencia de estos taxones al alcance de los grupos humanos.

Según el análisis de las edades de muerte, los ciervos aparecen representados por una mayoría de individuos adultos (>32 meses), aunque también se ha detectado la presencia de un senil en la fase SA y de un subadulto (<20 meses) en la fase SE (Fig. 8.15 y 8.16). La interpretación de las pautas de caza es complicada, ya que el número de individuos es muy reducido y la estimación del sexo de estos animales se basa únicamente en la presencia de candiles de

asta, los cuales podrían ser de desmogue. Por otra parte, la caza de los machos adultos resulta muy plausible dado que ya se ha documentado en las fases auriñaciense y gravetiense de Malladetes, así como en la fase magdaleniense de Parpalló (Davidson, 1989; Sanchis *et al.*, aceptado). Ahora bien, si aceptamos que la caza se ejercía sobre los machos, el desplazamiento de los cazadores según las áreas de campeo del animal correspondería a un territorio bastante extenso (entre 6 y 10 km<sup>2</sup>). Además, los ciervos macho suelen pasar gran parte del año en solitario, por lo que la caza de este animal sería más rentable en verano, cuando son más frecuentes las pequeñas agrupaciones (de 4 a 10 individuos) y los venados se encuentran en las mejores condiciones físicas para poder enfrentarse a la berrea en otoño (Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001).

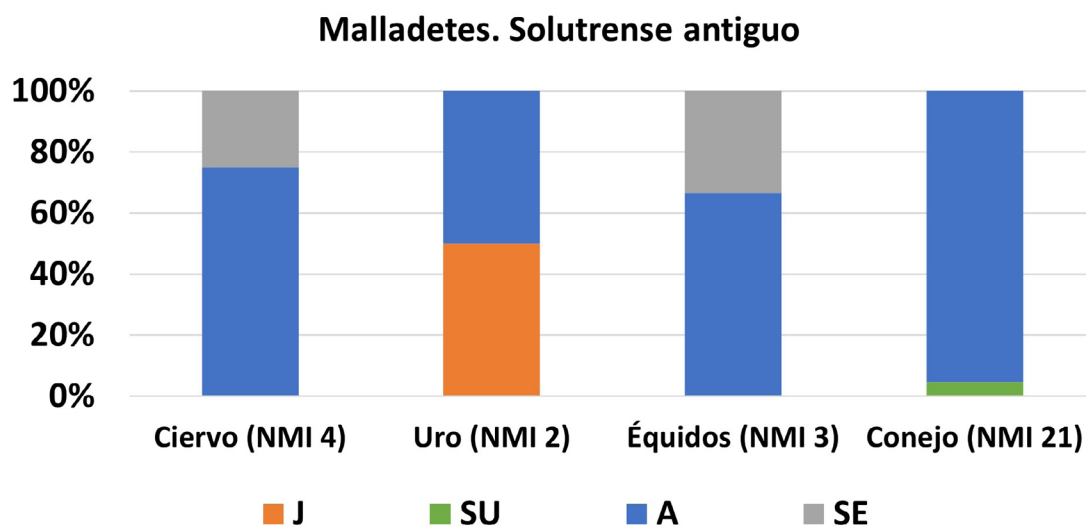


Fig. 8.15 Perfiles de edad de los taxones secundarios (ciervo, uro, équidos y conejo) en el Solutrense antiguo de la Cova de les Malladetes. J= joven; SU= subadulto; A= adulto; SE= senil.

En cuanto a los uros, en las dos fases solutrenses se documenta un perfil compuesto por adultos y jóvenes con menos de dos años (Fig. 8.15 y 8.16), lo que parece corresponder con la caza de las madres con sus crías. Se supone que estos grandes bóvidos vivían aislados o en grupos pequeños durante el verano, con celo en septiembre y partos en primavera, siendo el invierno la temporada en la que los rebaños serían más numerosos (Kurten, 1968). Es probable que el carácter fiero de los uros hiciera su caza difícil y peligrosa, por lo que el perfil de edad podría estar indicando una selección de las presas más fáciles de adquirir por parte de los grupos humanos.

Asimismo, los perfiles de mortalidad de los équidos registran la presencia de adultos y seniles en ambas fases, además de un joven (entre 1 y 3 años) en la fase SE (Fig. 8.15 y 8.16). Estos perfiles podrían estar reflejando un cambio en las pautas de caza,

puesto que en el SA se relacionaría con la caza de los machos adultos, mientras que en el SE parece producirse una caza de los grupos familiares, compuestos de un macho y su “harén” de hembras con los potros (los machos dejan los grupos familiares alrededor de los 4,5 años). Sin embargo, el número de individuos en cada fase es escaso, por lo que se trata de meras especulaciones. Además, cabe destacar que estos perfiles de edad se han determinado casi exclusivamente a partir de los restos de caballo, mientras que del asno sólo se encuentra documentado por un adulto en el SA. Este sesgo podría encontrar su explicación en el diferente comportamiento social de las dos especies, ya que para los grupos humanos la caza del asno sería más imprevisible que la del caballo en cuanto a número de individuos en los grupos, cohesión entre los miembros y ocupación del territorio (Burke, 2006).

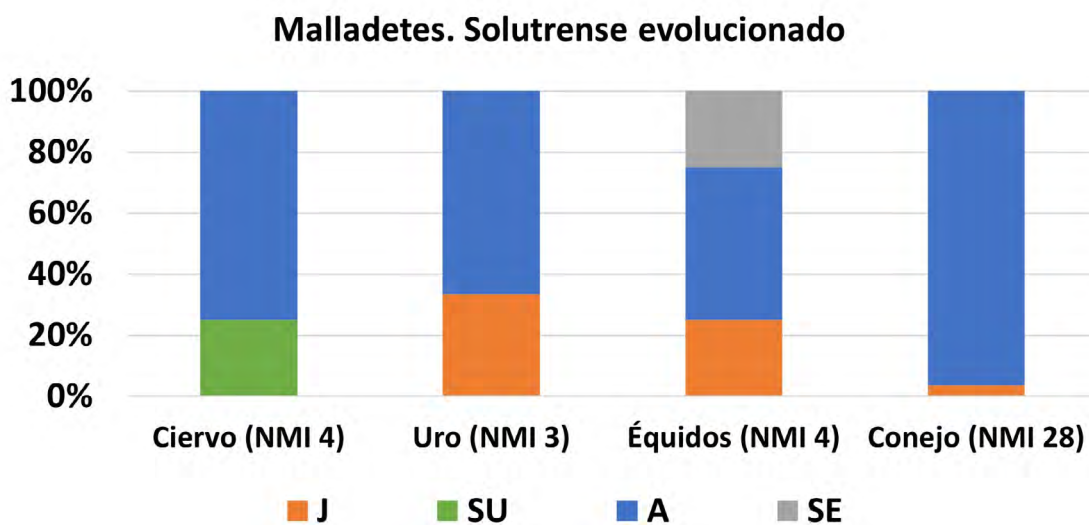


Fig. 8.16 Perfiles de edad de los taxones secundarios (ciervo, uro, équidos y conejo) en el Solutrense evolucionado de la Cova de les Malladetes. J= joven; SU= subadulto; A= adulto; SE= senil.

Por lo que respecta el transporte de las presas, las deducciones que podemos hacer en las dos fases están limitadas por la escasa cantidad de restos. Según el análisis anatómico, los tres taxones presentan perfiles esqueléticos muy incompletos, en los que los elementos más frecuentes son los dientes aislados, las extremidades y algún hueso compacto, mientras que los huesos largos están apenas representados. Si bien una mínima parte de estas carencias en el ciervo podría estar compensada por los restos de diáfisis clasificados como talla media. Sin embargo, no parece posible aplicar el mismo razonamiento al sesgo observado en los uros y los équidos, puesto que los restos de talla grande son prácticamente nulos.

#### 8.2.4.3 Conejo

Si bien el aporte de conejo podría haber sufrido un sesgo de carácter arqueológico (véase apartado 2 en este capítulo), el recuento de las mandíbulas ha permitido documentar un NMI bastante elevado, correspondiente a 21 y 28 individuos en la fase SA y SE respectivamente. Por otra parte, el conjunto muy limitado de huesos largos podría haber perjudicado los perfiles de edad, según los cuales se desprende una mayoría casi absoluta de adultos (>9 meses) y la presencia muy puntual de individuos inmaduros (Fig. 8.15 y 8.16).

Al tener en cuenta cautelosamente este perfil, se podría postular una caza de los machos, ya que estos suelen pasar más tiempo fuera de la madriguera que las hembras y por consiguiente serían presas más fáciles de avistar (datos resumidos en Sanchis, 2012). Una vez abatidas, estas

pequeñas presas serían probablemente transportadas enteras al asentamiento, donde se llevaría a cabo el procesado carnicero.

En cuanto a los elementos anatómicos ausentes en el perfil esquelético (principalmente restos axiales y extremidades), la densidad ósea parece haber jugado un papel relevante en la conservación. La correlación entre el %Isu y la densidad de cada elemento ha resultado positiva y estadísticamente relevante tanto en la fase SA ( $R_s=0,518$ ;  $p=0,019$ ) como en la fase SE ( $R_s=0,562$ ;  $p=0,017$ ).

### 8.2.5 Marcas de procesado carnicero

El análisis tafonómico ha documentado un amplio conjunto de marcas antrópicas halladas en los restos no sólo de cabra sino también de los taxones secundarios. La interpretación de las marcas según múltiples criterios (localización, morfología, intensidad, cantidad, entre otros) ha permitido reconstruir gran parte del procesado carnicero de los ungulados principales. A continuación se ofrece una descripción completa de estos procesos identificados en cada taxón en las dos fases solutrenses. Asimismo, una síntesis de las marcas y su interpretación también se puede consultar en las tablas asociadas a la fase SA (Fig. 8.21) y SE (Fig. 8.22), mientras que para las láminas de las figuras nos remitimos al final del capítulo 7.



### 8.2.5.1 Cabra montés

#### SOLUTRENSE ANTIGUO

Se ha reconstruido parcialmente el procesado carnicero de la cabra a partir de las cuatro modificaciones identificadas (Fig. 8.17). Tres de ellas se encuentran en los tarsales y se han podido relacionar con el proceso de **desarticulación** de la tibia. Se trata de un calcáneo con incisiones oblicuas en la tuberosidad y un astrágalo con

incisiones transversales-oblicuas en las caras lateral y medial (*Lámina 1, A y B*).

En segundo lugar, en la diáfisis distal de un metatarso, se han observado incisiones muy leves en dirección transversal. Estas se han vinculado a la **limpieza del periostio** como fase de preparación previa a la fractura del hueso para **extraer la médula**. El procedimiento queda patente en la cara medial del metatarso, donde se ha documentado una muesca de impacto directa con morfología cuadrangular.

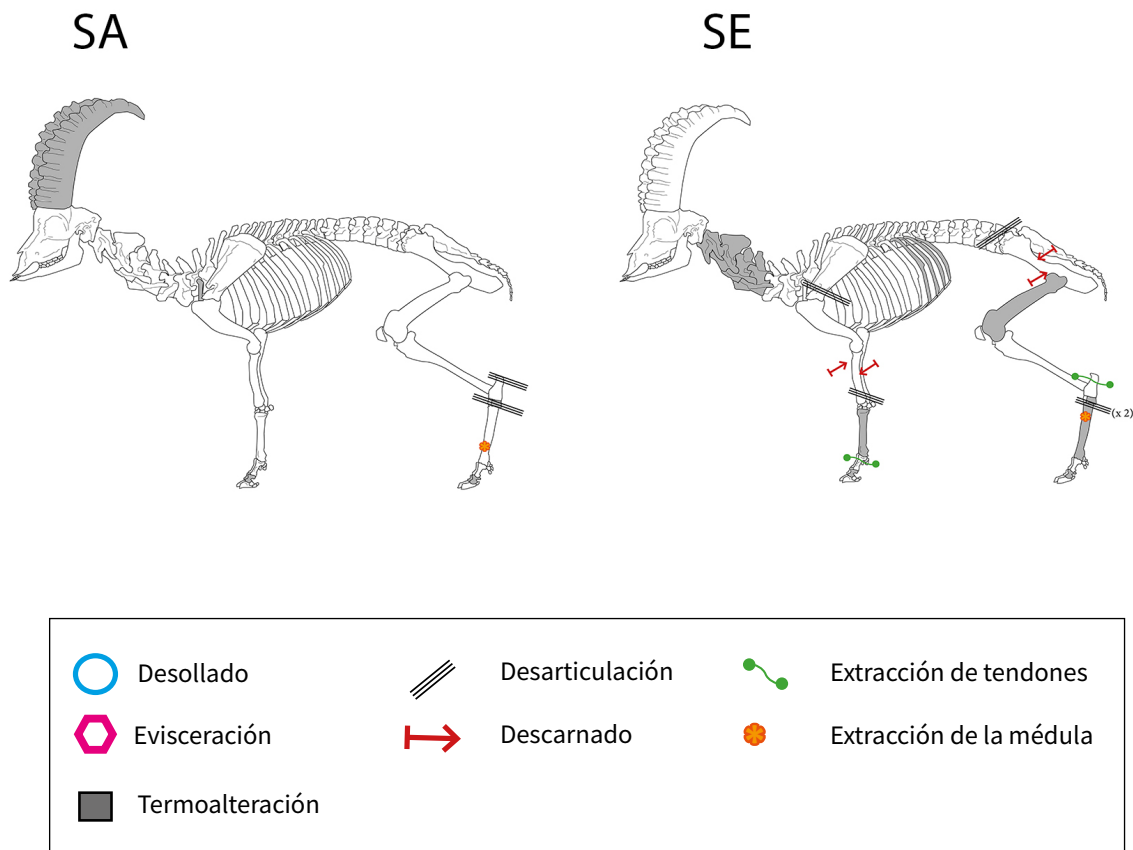


Fig. 8.17 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de cabra moptnés en las fases SA y SE de la Cova de les Malladetes.

## SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

A pesar de no poder documentar las primeras fases del procesado carnicero, se han registrado numerosas evidencias del despiece primario (Fig. 8.17). En primer lugar, las incisiones de **desarticulación** en el cuello de una escápula se han relacionado con la sección de la inserción del músculo subescapular que se dirige a la epífisis proximal del húmero (Pérez Ripoll, 1992). Las marcas son cortas, de media intensidad y se hallan en dirección transversal-oblicua por debajo del foramen nutricio (código Binford S-2) (*Lámina 4, A*). Asimismo, la desarticulación del miembro anterior también se ha documentado en la zona distal de un radio/ulna. Las marcas se concentran en la cara posterior de la ulna, cuya diáfisis presenta una serie de profundos tajos en forma de “V” colocados en dirección transversal-oblicua (*Lámina 4, C*). La diferente inclinación de los golpes sugiere que el útil lítico se empleó perpendicularmente en la zona medial del hueso y diagonalmente cerca de la articulación. La finalidad de la acción se ha relacionado con la sección de los músculos extensores de los carpos, una actividad que se supone sería efectuada desde la parte proximal a la distal (Pérez Ripoll, 1992).

A continuación, en la sexta vértebra lumbar se ha observado un tajo profundo en la cara ventral y por la cara opuesta un hundimiento del cuerpo vertebral, probablemente derivado del impacto del golpe (*Lámina 4, B*). Según Frison (1970), la desarticulación del sacro con la columna vertebral puede incluir las últimas vértebras lumbares, las cuales suelen estar sometidas a aplastamientos y fracturas.

Con respeto a la desarticulación del miembro posterior, se señalan dos astrá-

galos con el mismo tipo de modificaciones y que por el tamaño de los propios huesos podrían pertenecer al mismo individuo. Ambos presentan incisiones y tajos en la cara dorsal de los cóndilos medial y lateral, aunque las marcas en el astrágalo derecho destacan por su mayor intensidad, mientras que en el izquierdo se documentan también incisiones en la cara medial (*Lámina 5, E*). Este conjunto de marcas se puede vincular al proceso de desarticulación de la tibia, actividad que se llevaría a cabo cortando los ligamentos que se insertan en los astrágalos tras liberar los calcáneos de los tendones (Pérez Ripoll, 1992).

En lo referente al tratamiento carnicero secundario, se han podido documentar cinco marcas de carnicería producidas durante el **descarnado** del radio y del coxal. Del primer elemento, se han observado tres restos de diáfisis con incisiones y raspados cortos de media intensidad, hallados en dirección transversal u oblicua en la zona proximal, medial y distal. La localización de las marcas en las caras lateral y medial permite relacionarlas con el descarnado de los músculos extensores de los carpos. Del mismo modo, el descarnado en la pelvis se ha identificado a partir de las marcas líticas localizadas en las caras ventral y lateral de dos acetábulos izquierdos. Las modificaciones en la cara ventral se encuentran al principio del ilion y consisten en dos incisiones cortas y transversales de media intensidad (*Lámina 4, D*). En realidad, la interpretación de estas marcas es ambigua, ya que podrían haberse producido al cortar la inserción del músculo en la nalga (Pérez Ripoll, 1992) o más bien al desarticular el fémur con el acetábulo (Binford, 1981, código PS-7). Por su parte, las marcas halladas en la cara lateral del acetábulo se extienden en dirección longitudinal-oblicua y son tan leves que casi no

se ven a simple vista. La interpretación de estas últimas se considera más fiable, siendo vinculable al descarnado del músculo del glúteo profundo (Pérez Ripoll, 1992).

Finalmente, en las extremidades se han podido identificar una minoría de modificaciones relacionadas con la **extracción de los tendones y la médula**. En lo que concierne a los tendones, las evidencias consisten en incisiones cortas, de media intensidad, orientadas en sentido transversal en la cara medial de un calcáneo y en las caras posterior y medial de una primera falange (Soulier y Costamagno, 2017). En cuanto a la extracción de la médula, en un metatarso se ha observado una incisión derivada del proceso de limpieza del periostio y dos muescas de percusión en los bordes de fractura. La incisión es corta y se extiende oblicuamente en la cara medial de la metáfisis proximal, mientras que las dos muescas se hallan en la cara medial y lateral respectivamente. Estas últimas permiten documentar los puntos de impacto de la percusión, que en este caso consiguió partir la diáfisis junto con su articulación proximal por la mitad.

### 8.2.5.2 Ciervo

#### SOLUTRENSE ANTIGUO

Las modificaciones registradas en el ciervo en esta fase han permitido documentar las principales actividades del procesado carnicero primario y secundario del ciervo (Fig. 8.18). En primer lugar, con relación al **desollado**, en la cara lateral de un mandíbula se ha observado un grupo de incisiones que demuestran la extracción del labio inferior (Valensi, 1991) (*Lámina 1, B*). A continuación, la **desarticulación** de la presa

se ha podido documentar al menos en el tobillo, lo que indica la intención de liberar la tibia y los metatarsos. Las modificaciones asociadas se encuentran en la cara medial de un astrágalo (código Binford TA-2) y consisten en incisiones transversales (*Lámina 2, E*).

En cuanto al procesado secundario, en los metacarpos se han documentado modificaciones relacionadas con el **descarnado** y la **extracción de la médula**. Las marcas de corte consisten en grupos de incisiones cortas y muy superficiales así como raspados largos. Las incisiones se hallan en dirección transversal/oblicua en las caras lateral y medial de dos diáfisis, mientras que los raspados se extienden en sentido longitudinal/oblicuo sobre la cara anterior. Todas estas marcas se han vinculado al proceso de descarnado y limpieza del hueso para prepararlo para la fractura (Valensi, 1991; Pérez Ripoll, 1992). De hecho, en dos ocasiones también se ha determinado la fractura de las diáfisis por percusión, puesto que en el borde se ha identificado una muesca de impacto (*Lámina 2, C y D*). De la misma manera, el aprovechamiento de la médula también se ha documentado en una mandíbula, cuya cavidad alveolar se encuentra fracturada por percusión en la parte basal (*Lámina 1, A*). Dentro del perfil irregular de la fractura, en el lado bucal, se ha podido distinguir una muesca con morfología triangular a la altura del M/1, aunque se supone que este sistema de fracturación implicaría una serie de golpes consecutivos (Pérez Ripoll, 1992).

#### SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Al igual que en la fase anterior, el **desollado** del ciervo se ha podido documentar a partir de un resto de mandíbula con mar-

cas de corte en la cara labial (Fig. 8.18). Estas últimas consisten en un híbrido de incisiones y raspados cortos que se solapan entre ellos en dirección oblicua sobre el cuerpo de la mandíbula, a la altura de los premolares.

Las evidencias de **desarticulación**, que normalmente suelen ser abundantes, se han documentado solamente en la zona distal de una tibia. Las incisiones son cortas, muy leves y se hallan en dirección transversal-oblicua en la cara posterior. En cambio, los elementos fracturados por

percusión y que se han vinculado a la **extracción de la médula** ascienden a tres.

En primer lugar, la diáfisis proximal de una tibia presenta en la cara medial dos muescas seguidas en sentido perpendicular, una de las cuales es más profunda y de forma triangular (14 x 9 mm). Además, por el mismo lado también se encuentran unas incisiones leves que podrían ser consecuencia de la limpieza del periostio (*Lámina 5, A*). En este sentido, los trabajos experimentales sobre ciervo y cabra han demostrado que la fractura de la tibia en la

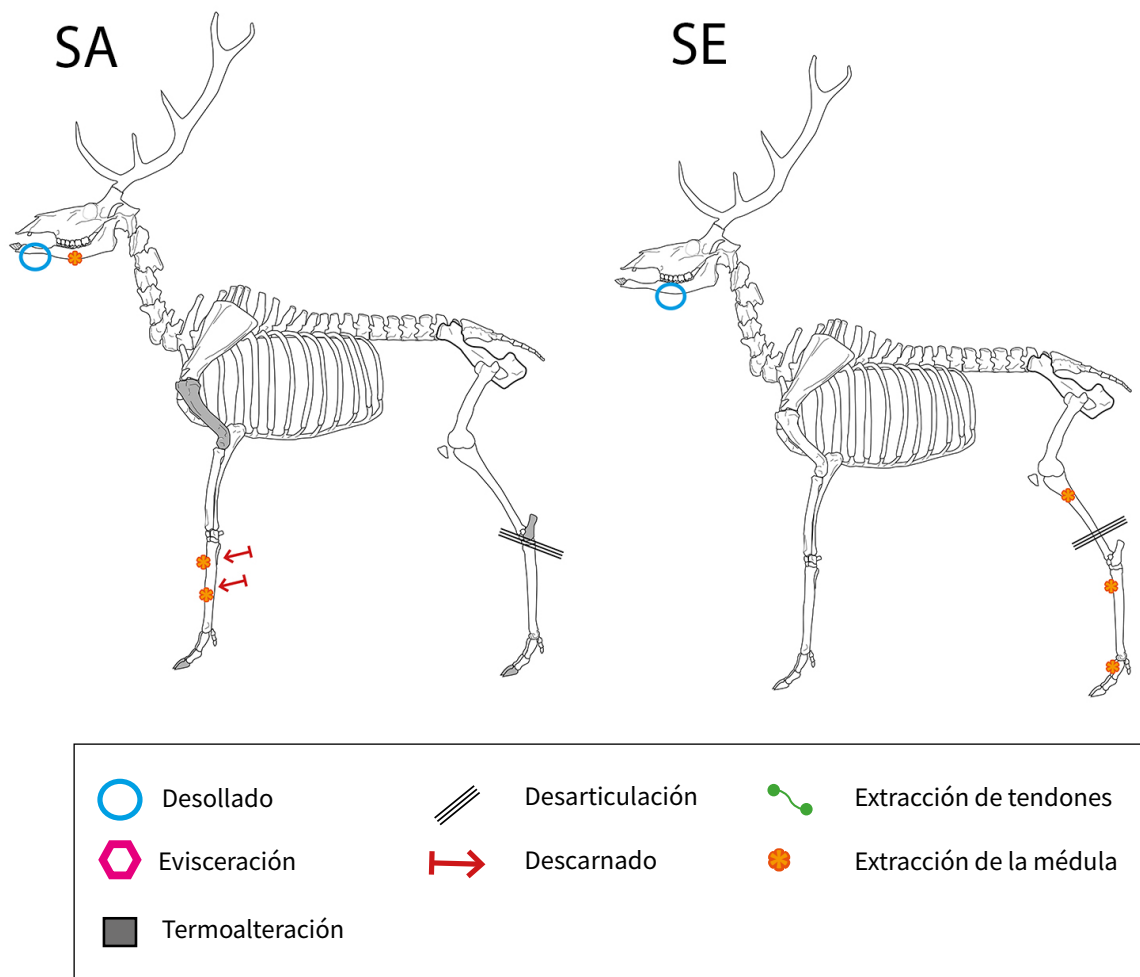


Fig. 8.18 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de ciervo en las fases SA y SE de la Cova de les Malladetes.

zona proximal puede necesitar tan solo de dos golpes en la cara medial, ya que la superficie comprendida entre la cresta tibial y el borde lateral ofrece un apoyo firme y la diáfisis en esta parte es relativamente frágil (Pérez Ripoll, 1992, p.196). Asimismo, la zona proximal de un metatarso aparece fracturada en la cara medial, donde se han identificado dos muescas seguidas que han llegado a formar una única depresión alargada (34 x 8 mm) (*Lámina 5, B*). Por último, se ha documentado una primera falange con fractura directa: en el lado medial se ha registrado una muesca en sentido longitudinal (ca. 8 x 4 mm), mientras que el perfil del contragolpe aparece muy regular (*Lámina 5, C*). Este morfotipo de fractura nos indica que los golpes se concentraron en un único punto de la cara medial, empleando la cara opuesta de apoyo (*cf.* morfotipo I B, p.216-217 en Pérez Ripoll, 1992).

Finalmente, se menciona un caso de posible industria ósea en un resto de candil. Las marcas de corte consisten en incisiones cortas localizadas en la zona basal de la clavija, la intensidad es muy leve por lo que no son visibles a simple vista. En cambio, las marcas producidas por un carnívoro en la zona de la punta del candil son más evidentes (*Lámina 5, D*).

### 8.2.5.3 Uro

#### SOLUTRENSE ANTIGUO

El procesado del uro está mal representado, pues tan sólo un astrágalo y un fragmento de ilion presentan marcas de corte, mientras que de la fractura directa no se han encontrado evidencias. En cuanto al primero, los raspados cortos en la cara medial del astrágalo se han relacionado con la

**desarticulación** de la tibia y el metatarso (*Lámina 3, B*). Aquí, la dirección de las marcas sugiere que el corte sería efectuado en sentido transversal/oblicuo con respecto a la pata.

Por su parte, en el ilion se han observado tres raspados cortos y anchos, en dirección transversal-oblicua, dos localizados en la cara lateral (código Binford PS-7) y uno en la cara ventral (*Lámina 2, A*). La intensidad de las marcas junto con su ubicación se debe probablemente a la extracción de los músculos de la cadera, acción necesaria para poder luego desarticular la cabeza del fémur con el coxal (Frison, 1970).

#### SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Al igual que en la fase anterior, las modificaciones antrópicas en el uro son escasas y nos permiten documentar momentos muy puntuales del procesado de la presa. Ahora bien, se han podido vincular al **desollado** dos incisiones cortas, halladas oblicuamente entre la cara anterior y medial de un metatarso distal (*Lámina 6, A*). Adicionalmente, la potente diáfisis presenta un borde de fractura irregular, generado por percusión directa en la cara anterior, al comienzo de la parte esponjosa. El mismo morfotipo de fractura ha sido anteriormente documentado en Parpalló (Pérez Ripoll, 1992, *cf.* fig.V.19 pág. 237), aunque en nuestro caso, el estado muy deteriorado de la articulación distal parece sugerir una posible reutilización del hueso como mortero. No obstante, se trata por el momento de una mera suposición, puesto que no hemos podido encontrar otros ejemplos para efectuar una comparación. Un futuro examen de la industria ósea en Malladetes podría aclarar nuestras dudas.

### 8.2.5.4 Équidos

#### SOLUTRENSE ANTIGUO

La única marca de carnicería identificada en los restos de équidos se encuentra en una primera falange (Lámina 3, A). En la parte proximal, la cara medial de la diáfisis presenta un raspado corto y superficial que se extiende en dirección longitudinal-oblicua. Este tipo de modificación se puede relacionar por su localización y la leve intensidad, con el **desollado** de la pata (Soulier y Costamagno, 2017).

#### SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Las modificaciones observadas en los restos de *Equus ferus* han permitido identificar dos tipos de actividades carniceras. En primer lugar, las incisiones halladas en la cara vestibular del M3/ se han relacionado con el **desollado** de la cabeza, labor que se realizaría mediante la extracción del labio superior (Lámina 6, A). Asimismo, el desollado de las extremidades podría estar documentado en una tercera falange, si bien la localización de las incisiones en la cara articular es algo inusual y no se puede descartar otra finalidad, como por ejemplo la desarticulación (Lámina 6, C).

En segundo lugar, el proceso de fractura intencional para la **extracción de la médula** queda evidente en un tercer metacarpo y en una primera falange. En el metacarpo se ha observado una muesca de impacto en la cara dorsal de la diáfisis distal, la cual aparece fracturada en sentido longitudinal-oblicuo. Asimismo, la fractura directa de falange sugiere que los golpes se produjeron de forma consecutiva en sentido longitudinal, originando la fractura sagital del hueso (Lámina 6, B).

### 8.2.5.5 Conejo

#### SOLUTRENSE ANTIGUO

Las marcas de corte registradas en el conejo son escasas y se han relacionado en su mayoría con el **descarnado** (Fig. 8.19). Estas aparecen en una mandíbula, un húmero y cuatro tibias. En la mandíbula se localizan en el cuerpo mandibular labial en forma de raspados leves; en el húmero se observan en la cara anterior de la diáfisis en forma de incisiones cortas transversales; en la tibia se encuentran en la diáfisis proximal y distal con el aspecto de incisiones cortas oblicuas y transversales-oblicuas (Lámina 3, A).

Otra actividad carnicera documentada en el conejo es la **desarticulación**. Las marcas relacionadas se han observado en la cara posterior de un calcáneo en forma de incisiones transversales.

Finalmente, con respecto al consumo de la **médula** en húmero, fémur y tibia se han documentado diáfisis casi completas o cilindros y sin epífisis, aunque el conjunto carece de evidencias de fractura directa y mordeduras.

#### SOLUTRENSE EVOLUCIONADO

Al igual que en la fase anterior, las marcas de carnicería en el conejo del SE proporcionan información reducida. El **descarnado** queda documentado en las diáfisis de húmero y fémur en forma de raspados alargados en sentido longitudinal, mientras que en la tibia se observan incisiones cortas transversales y oblicuas (Lámina 6, A y B) (Fig. 8.19).

Las marcas de **desarticulación** son me-

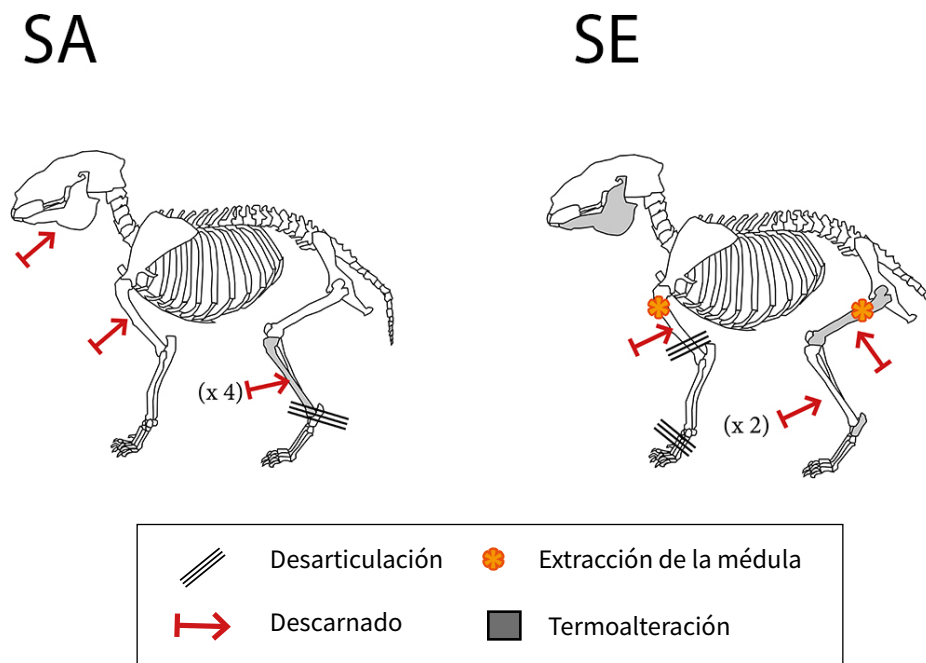


Fig. 8.19 Localización de las distintas actividades de carnicería y las termoalteraciones documentadas sobre los restos de conejo en las fases SA y SE de la Cova de les Malladetes.

nos numerosas. Estas se encuentran en el epicóndilo lateral del húmero y en la cara posterior de un metatarso proximal, en ambos casos en forma de incisiones transversales.

Por último, se ha documentado la **extracción de la médula** por fractura directa en el húmero y el fémur. La acción se ha podido atribuir a las mordeduras humanas a partir de dos muescas semicirculares halladas en la cara posterior de la zona proximal de la diáfisis. Asimismo, entre los morfotipos de fractura más comunes en los huesos largos destacan los cilindros completos sin epífisis, sobre todo en la tibia.

Finalmente, entre las modificaciones antrópicas observadas en los dos conjuntos óseos se incluyen las termoalteraciones. Es muy posible que el fuego haya sido utilizado para la preparación y el consumo de

los animales cazados, aunque los huesos quemados son bastante escasos ya que suponen el 8% en el SA y el 11,2% en el SE. La cabra es el único ungulado que se encuentra afectado en los dos niveles, si bien en proporción al número de restos los porcentajes de las termoalteraciones no son muy elevados (ca. 6-4%). Asimismo, las marcas de fuego en los otros taxones son muy puntuales y no todas las especies están representadas. Del ciervo solo se documentan tres restos quemados en el SA, lo mismo ocurre con el uro, que cuenta con un resto quemado en el SE. De la misma manera, el conejo presenta pocas termoalteraciones en ambos conjuntos, entre los cuales destaca la bajísima frecuencia de las mandíbulas quemadas en el SE (<2% del NISP). A tal efecto, no descartamos que el sesgo en la recogida del material durante la excavación podría estar afectando la representación de los restos óseos y den-

tales más pequeños, entre los cuales también podrían haberse encontrado ulteriores restos quemados. Por último, entre los taxones indeterminados solamente la talla media presenta termoalteraciones y los porcentajes son bastante elevados en los dos niveles (35,5-43%). En cuanto a la intensidad de la actividad térmica, la abundancia en los dos conjuntos de las coloraciones N2 (negra y gris-negra) indica una termoalteración generalmente elevada. Por otro lado, los restos de talla media pa-

recen haber sufrido un contacto con el fuego de mayor intensidad ya que además del predominio de coloraciones N2 también se documentan numerosas coloraciones N3 (gris y blanca). Al tratarse en su mayoría de restos diafisarios esta patrón podría estar señalando una reutilización de los desechos como combustible para el fuego (Costamagno *et al.*, 2005, 2010).

SA	Desollado	Desarticulación	Descarnado	Extracción médula
	Incisiones y raspados cortos	Incisiones y cortas y tajos con orientación transversal/oblicua	Incisiones y raspados con orientación oblicua/transversal	Muecas de percusión en las diáfisis y marcas largas de limpieza del periostio
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>4</b>
	-	3	-	1
Capra		Astrágalo (lateral y medial) Calcáneo (tuber calcis)		Metatarso dist. (medial)
	1	1	3	3
Cervus	Mandíbula diastema (labial)	Astrágalo (medial)	Metacarpo prox., med.(x 2) (anterior; lateral/medial)	Mandíbula cuerpo alveolar (bucal) Metacarpo prox y med. (lateral)
	-	2	1	-
Bos		Ilium (ventral y lateral) Astrágalo (medial)	Ilium (ventral y lateral)	
	1	-	-	-
Equus	Falange I prox. (medial)			
Artiodact.	-	-	3	-
			Fémur dist. (anterior/lateral) Costila mid. (x 2)	
	-	1	6	-
Onyctolagus		Calcáneo (posterior)	Mandíbula cuerpo (labial) Húmero med. (anterior)	
			Tibia (x4) prox. (anterior/lateral, posterior) y dist. (posterior/medial)	

Fig. 8.20 Modificaciones antropógenicas relacionadas con el procesado carnicero sobre los restos de ungulados y conejo en la fase SA de la Cova de les Malladetes. En cada taxón se especifica la localización de las modificaciones según el elemento anatómico, la zona (próximo, medial o distal) y la cara del hueso/diente.



	Desollado	Evisceración	Desarticulación	Descarnado	Extracción tendones	Extracción médula
<b>SE</b>	Incisiones y raspados cortos	-	Incisiones cortas y tajos con orientación transversal/oblicua	Incisiones cortas y raspados con orientación oblicua/transversal	Incisiones cortas con orientación transversal/oblicua en las extremidades de los autopodios	Muecas de percusión en las diáfisis y marcas largas de limpieza del periostio
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
<b>Capra</b>	-	-	5	5	2	1
			Escápula dist. cuello (anterior) Vértebra lumbar VI Ulna dist. (posterior) Astrágalo (x2) (anterior y medial)	Radio prox. (medial), med. (anterior/medial) y dist. (posterior/medial) Acetabulo (lateral/dorsal) e ilion (ventral)	Calcáneo (medial) Falange I dist. (posterior)	Metatarso prox. (lateral y medial)
<b>Cervus</b>	1	-	1	-	-	3
	Mandíbula cuerpo (labial)		Tibia dist. (posterior)			Tibia prox. (medial) Metatarso prox. (medial) Falange I (medial)
<b>Bos</b>	1	-	-	-	-	1
	Metatarso dist. (anterior/medial)					Metatarso dist. (anterior)
<b>Equus</b>	1	-	-	-	-	2
	Molar superior (M3 cara vestibular) Falange III (articular)					Metacarpo III dist. (anterior) Falange I (posterior y anterior)
<b>Artiodact.</b>	-	-	1	1	-	-
			Astrágalo (posterior)	Costilla prox. (incisiones dorsal con peeling)		
<b>Oryctolagus</b>	-	-	2	4	-	2
			Húmero dist. (lateral) Metatarso prox. (posterior)	Húmero (anterior/lateral) Fémur (anterior) Tibia (x2) (lateral, anterior)		Húmero prox. (posterior) Fémur prox. (posterior)

Fig. 8.21 Modificaciones antropógenicas relacionadas con el procesado carnicero sobre los restos de ungulados y conejo en la fase SE de la Cova de les Malladetes. En cada taxón se especifica la localización de las modificaciones según el elemento anatómico, la zona (próxima, medial o distal) y la cara del hueso/diente.

## 8.3 El Solutrense en la fachada mediterránea de la Península ibérica

### 8.3.1 Premisas

A raíz de los nuevos datos proporcionados por el presente trabajo, en la primera parte del capítulo de Discusión se han podido documentar las estrategias cinegéticas de los grupos solutrenses que ocuparon Cendres y Malladetes. Ahora, el objetivo de esta segunda parte es de integrar y contextualizar la información económica obtenida dentro del marco geográfico de la fachada mediterránea de la península Ibérica. Por ello, antes de todo, creemos oportuno hacer unas breves premisas sobre algunos aspectos de orden cronológico y metodológico que han condicionado el estudio de las muestras empleadas en este trabajo (todos los datos se encuentran en la tabla de la Fig. 8.22).

En primer lugar, ambos yacimientos presentan una compleja situación estratigráfica, que no permite definir con claridad las clásicas fases solutrenses de facies ibérica (Solutrense inferior, Solutrense medio, Solutrense superior

y Solútreo-Gravetiense o Solutrense evolucionado) según el criterio de Fortea y Jordá (1976). Pese a ello, la adscripción cultural permite distinguir *grosso modo* una fase solutrense más antigua<sup>1</sup> y otra más reciente o evolucionada (Bel, 2022; Martínez-Álfaro *et al.*, 2019). Las fechas radiocarbónicas que enmarcan estos dos momentos son respectivamente el 21-20 ka BP y el 19-17 ka BP (al no disponer de fechas calibradas para Malladetes, homologamos los datos en Cendres).

En segundo lugar, en la muestra de Malladetes se ha detectado un sesgo de carácter arqueológico imputado al método de recogida empleado en la excavación de los años 40. La pérdida de información se atribuye a una selección arbitraria de los restos de mayor dimensión o a la falta de uso de criba. Este factor ha determinado una diferencia cuantitativa notable en la muestra de Malladetes con respecto a Cendres, especialmente en cuanto al conejo. No obstante, el número de restos determinados taxonómicamente ha resultado bastante parecido en los dos yacimientos (véase Fig. 8.22).

Como tercer y último punto, debemos señalar que el Solutrense evolucionado (SE) es con diferencia la fase cultural mejor representada en las dos muestras analizadas, por lo que la información proporcionada sobre el Solutrense antiguo (SA) ha de ser considerada más como un corolario que como una fase independiente.

---

<sup>1</sup> En Cendres, el nivel XIV presenta intrusiones del nivel subyacente, donde se documentan materiales gravetienses (Bel, 2022); por otra parte, en Malladetes, la correlación de las excavaciones de los años 40 con la secuencia descrita por Fortea y Jordá (1976) ha determinado una equivalencia con los niveles VI-V, adscritos al Solutrense inicial y medio (Villaverde *et al.*, 2021).

LOCALIZACIÓN	COVA DE LES CENDRES		COVA DE LES MALLADETES	
	Costa		Media montaña	
FASE CULTURAL	S	SE	SI; SM	SE
Datación (Ka BP)	20,2	18,9-16,7	21,7-20,1	16,3
Nivel	XIV	XIII	VI; V	III; II
Potencia (cm)	<10	45	30 (15; 15)	45 (25; 20)
NR total	17.423	20.335	335	715
NR conejo	15.726	16.937	91	228
NR ungulados	161	408	155	291
NR carnívoros	6	63	2	0
NR determinados	167	471	249	519
<b>ECONOMÍA</b>	Especializada	Diversificada	Especializada	Especializada
T. principal %	Ciervo (60%)	Ciervo (35%)	Cabra (61%)	Cabra (72,5%)
T. secundarios %	Cabra (16%)	Cabra (25%)	Ciervo (19,7%)	Ciervo (12,7%)
T. secundarios %	Èquidos (10%)	Èquidos (19%)	Uro (10,2%)	Uro (4,8%)
Carnívoros	4%	13%	1%	0%
<b>ESTACIONALIDAD</b> de la ocupación	otoño	verano, otoño, invierno	primavera, verano, otoño	primavera, verano, otoño
<b>TRANSPORTE</b> presa principal	completo	completo	completo	completo
<b>TRANSPORTE</b> presas secundarias	datos insuficientes	probablemente completo	datos insuficientes	datos insuficientes
<b>PROCESADO (%)</b>				
Desollado	7,5	17,7	6,1	11,5
Evisceración	5,0	2,5	-	-
Desarticulación	15,0	27,8	21,2	34,6
Descarnado	45,0	31,6	39,4	38,5
Extracción tendones	15,0	5,1	-	7,7
Extracción médula	12,5	15,2	12,1	34,6

Fig. 8.22 Resumen de los principales datos tratados en este capítulo en relación a los yacimientos de la Cova de les Cendres y la Cova de les Malladetes. En el campo “Economía” el porcentaje de representación de los taxones se refiere exclusivamente al total de meso y macromíferos, sin incluir el conejo para homogeneizar los datos disponibles en los dos yacimientos.

Ahora bien, una vez reconocidos los límites con los que lidiamos en este trabajo, lo que sí podemos destacar es la ventaja de haber analizado un yacimiento de costa y otro de media montaña dentro de la región central del Mediterráneo ibérico. Esta circunstancia nos parece de particular interés, ya que, según el modelo económico propuesto para esta región a partir de la fase Solutrense se evidenciaría una progresiva especialización en la caza del ciervo o la cabra en función del medio (Davidson, 1989; Bailey y Davidson, 1983; Villaverde y Martínez Valle, 1992, 1995); y en la mayoría de los asentamientos esta tendencia alcanzaría su máxima visibilidad en la fase Magdaleniense, cuando las pautas de caza reflejan claramente una selección de las presas según el sexo y la edad (Aura *et al.*, 2001; Martínez Valle, 1996; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001; Villaverde *et al.*, 2010).

Sin embargo, en virtud de una actualización de los datos económicos disponibles para la zona valenciana, en los últimos años se han impulsado nuevos trabajos zooarqueológicos y tafonómicos sobre los registros óseos del Pleistoceno superior. En lo que concierne el Solutrense, los estudios tafonómicos siguen siendo bastante limitados, pues tan sólo contamos con una muestra del sector abierto en la zona exterior de Cova Beneito (Muro d'Alcoi, Alicante) (Domènech *et al.*, 2012, 2014), el análisis de los lepóridos en el nivel XIII de Cendres (Gordón, 2016, 2017) y el nivel I de Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante) (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022). No obstante, esta escasez de información está a punto de ser subsanada ya que, además del presente trabajo de investigación, Pérez *et al.* (2021) están en proceso de proporcionar nuevos datos sobre la fauna encontrada en Hort de

Cortés-Volcán del Faro (Cullera, Valencia) y en el nuevo sector de Corral del Gordo excavado en Santa Maira (Castell de Castells, La Marina Alta-Alicante).




Finalmente, se ofrece en este capítulo una revisión completa de los yacimientos con niveles solutrenses de la cuenca mediterránea peninsular que cuentan con estudios de fauna. Como se puede observar en la tabla-resumen (Fig. 8.23), los yacimientos que nos proporcionan datos útiles son en total 16. Por otro lado, los conjuntos de Volcán del Faro y Santa Maira se encuentran actualmente en proceso de estudio tafonómico por lo que no se tendrán en cuenta en este trabajo. En cuanto al resto de yacimientos indicados, será necesario hacer una puntualización de carácter previo con respecto a los trabajos que incluyen información tafonómica y los que aportan principalmente información taxonómica y anatómica (en la tabla de la Fig. 8.23 están señalados en verde y en azul respectivamente). Afortunadamente, además de Cendres y Malladetes, la gran mayoría de los yacimientos pertenece al primer grupo, con lo cual se hace posible determinar los agentes de aporte y caracterizar la depredación ejercida sobre las especies documentadas. Entre ellos encontramos la Cova de L'Arbreda (Serinya, Gerona) (Rueda, 1993), Cova Beneito (Domènech *et al.*, 2012, 2014; Iturbe *et al.*, 1993; Martínez Valle, 1996; Villaverde y Martínez Valle, 1992, 1995), Cueva de Nerja (Málaga) (Cortés *et al.*, 2005, 2008; Riquelme *et al.*, 2005), Cueva Ambrosio (Veléz Blanco, Almería) (Yravedra, 2007, 2008a, 2008b), Higueral de Motillas (Arcos de la Frontera, Cádiz) (Cáceres y Aconetani, 1997; Delgado, 2019) y Gorham's cave (Gibraltar) (Giles *et al.*, 2001; Riquelme *et al.*, 2011). Asimismo, se puede incluir en este grupo alguna información

puntual proporcionada por los estudios tafonómicos realizados en los conjuntos de Balma de Xemeneia (Amer, Gerona) (Abad *et al.*, 2004; Abad y Aulines, 2005), Rattlla del Bubo (Crevillent, Alicante) (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022) y el Pirulejo (Priego de Córdoba) (Cortés *et al.*, 2014; Riquelme, 2008), si bien los niveles solutrenses en estos yacimientos son bastante pobres en cuanto a cantidad de restos arqueológicos (evidenciados en color naranja en la tabla de la Fig. 8.23). Por otro lado, pertenecen al segundo grupo los trabajos realizados hasta la fecha sobre los conjuntos óseos de Cau de Coçes (Serinya, Gerona) (Estévez, 1979, 1980, 1987), Parpalló (Barx, Valencia) (Davidson, 1976, 1989) e Higueral de Vallejilla (Arcos de la Frontera, Cádiz) (Cáceres, 1998), con lo cual estos tres yacimientos se tendrán en cuenta sólo en la primera parte del capítulo.

Finalmente, los resultados de nuestra recopilación muestran las diferentes cronologías y las fases culturales atribuidas a los niveles examinados en cada yacimiento, si bien en algunos de ellos los autores señalan que podría existir alguna incertidumbre. Cuando observamos el panorama general, se evidencia que la información en estos yacimientos se vincula principalmente al Solutrense medio (SM), al Solutrense superior (SS) y al Solutrense evolucionado (SE), mientras que las fases más antiguas están mal representadas. En cuanto a las dataciones absolutas, se muestran las fechas en años BP sin calibrar, siendo obtenidas la gran mayoría mediante análisis radiocarbónico y en pocos casos a través de otros sistemas (especificados entre paréntesis en la tabla).

YACIMIENTO	NIVEL (o capa)	P. CULT.	AÑOS BP	ORIGEN	Tp	NR (%NR) Tp
<b>CATALUÑA</b>						
Cova de l'Arbreda	B	SS	(AMS) 18860 ± 80	antrópico	<i>Equus</i>	211 (18,6%)
	C	SM	(AMS) 19.480 ± 80	antrópico	<i>Equus</i>	36 (13%)
Cau de les Goçes	2a-b	SS		-	<i>Equus</i>	37 (54,4%)
La Balma de la Xemeneia	1; 2a; 2b (datación); 3	S	18950 ± 90	mixto	<i>Equus</i>	20 (51,3%)
<b>COM. VALENCIANA</b>						
Cova de les Malladetes	II; III	SS (SE)	16.300 ± 1500	antrópico	<i>Capra</i>	211 (40,7%)
	Va; V	SM (SA)	20.140 ± 460	antrópico	<i>Capra</i>	96 (38,5%)
	VI	SI (SA)	21.710 ± 650			
Cova del Parpallò	6 (4-4,5 m)	SE	17.554 ± 221	-	<i>Capra</i>	415 (48,9%)
	7 (4,5-5,5 m)	SE	18.387 ± 257	-	<i>Capra</i>	345 (58,2%)
	8 (5,5-6 m)	SM	19.386 ± 317	-	<i>Capra</i>	99 (48,5%)
	9-10 (6-7,25 m)	SI	20.718 ± 411	-	<i>Capra</i>	2145 (60,2%)
Cova de les Cendres	XIII	SS	16.790 ± 60; 18.920 ± 180	antrópico	<i>Cervus</i>	163 (0,9%)
	XIV	S	20.200 ± 80; 20.280 ± 80	antrópico	<i>Cervus</i>	100 (0,6%)

Fig. 8.23 Yacimientos solutrenses del Mediterráneo ibérico con estudios de restos faunísticos. La tabla se compone de los siguientes campos: nombre del yacimiento; nivel o capa; periodo cultural; cronología; origen de la acumulación; cantidad de restos de taxón principal (Tp), taxones minoritarios (Tm) y lepóridos (Lp) con los respectivos porcentajes sobre el total del conjunto; estacionalidad de la ocupación (P= primavera, V= verano, O= otoño, I= invierno); referencia bibliográfica. La clasificación por colores en la primera columna se refiere al tipo de datos disponibles en los yacimientos:

-  con datos taxonómicos y anatómicos
-  con datos taxonómicos/anatómicos y alguna información tafonómica, pero sobre muestras reducidas
-  con análisis tafonómico completo sobre amplias muestras

Tm	NR (%NR) Tm	Lp	NR (%NR) Lp	OCUPACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
<i>Cervus; Bos/Bison; Capra; Rupicapra; Elephas; Erinaceus; Aves; pequeños carnívoros</i>	183 (16,1%)	<i>Oryctolagus</i>	742 (65,3%)	P, V, O	Estévez, 1979, 1980, 1987; Rueda 1993
<i>Cervus; Bos/Bison; Erinaceus; Aves; pequeños y grandes carnívoros</i>	58 (21%)	<i>Oryctolagus; Lepus</i>	181 (65,8%)	P, V, O	
<i>Cervus; Elephas; Lynx</i>	23 (33,8%)	<i>Oryctolagus</i>	8 (11,7%)	O-I?	Estévez, 1979, 1980
<i>Cervus; Meles</i>	12 (30,8%)	<i>Oryctolagus</i>	7 (17,9%)	-	Abad et al., 2004; Abad y Aulines, 2005
<i>Cervus; Bos; Equus; Lynx</i>	80 (15,4%)	<i>Oryctolagus</i>	228 (43,9%)	estacional (P; V; O)	Presente trabajo
<i>Cervus; Bos; Equus</i>	62 (25%)	<i>Oryctolagus</i>	91 (36,5%)	estacional (P; V; O)	Presente trabajo
<i>Cervus; Equus; Bos; Sus</i>	426 (50,2%)	<i>Oryctolagus</i>	7 (0,8%)		
<i>Cervus; Equus; Bos; Sus</i>	246 (41,5%)	<i>Oryctolagus</i>	2 (0,3%)		
<i>Cervus; Equus; Bos; pequeños carnívoros</i>	100 (49%)	<i>Oryctolagus</i>	5 (2,4%)	estacional (I)	Davidson, 1976, 1989
<i>Cervus; Equus; Bos; Sus; pequeños carnívoros</i>	1411 (39,6%)	<i>Oryctolagus</i>	8 (0,2%)		
<i>Capra; Equus; Sus; Bos; pequeños y grandes carnívoros</i>	308 (1,8%)	<i>Oryctolagus</i>	16.937 (97,3%)	todo el año	Presente trabajo; Monterrosa et al. , 2021, aceptado; Gordon, 2016, 2017
<i>Capra; Equus; pequeños carnívoros</i>	67 (0,5%)	<i>Oryctolagus</i>	15.726 (98,9%)	todo el año?	Presente trabajo; Monterrosa et al. , aceptado



YACIMIENTO	NIVEL (o capa)	P. CULT.	AÑOS BP	ORIGEN	Tp	NR (%NR) Tp
<b>COM. VALENCIANA</b>						
Cova Beneito (interior excavado 1980-1990)	B 1/2	SG	16.560 ± 480	antrópico	Capra	63 (7,9%)
	B 3/5	S	-	antrópico	Capra	137 (6,6%)
	B 6	S	-	antrópico	Capra	40 (4,8%)
Cova Beneito (exterior excavado 2001-2011)	II	SG	16.180 ± 140	mixto	Capra	78 (4%)
	III	S	(TL) 18.025 ±1623; 18.167 ±1631	antrópico	Capra	8 (3,6%)
	IV	S	18.275 ± 175			
Ratlla del Bubo	I	SG	-	antrópico	Capra	14 (9%)
Cova de Volcan del Faro (sector A)	capas 27-30	S	-	-	Cervus	201
Coves de Santa Maira (sector Corral del Gordo)	capas 12-20	S	-	-	Capra	51
<b>ANDALUCÍA</b>						
Cueva de Nerja	8	SE?	17.940 ± 200; 18.420 ± 530	antrópico	Capra	279 (15,3%)
	9	SM?	21.140 ± 190	antrópico	Capra	633 (19,8%)
	10	S	-	antrópico	Capra	93 (37%)
Cueva Ambrosio	II	SSE	16.500 ± 280	mixto	Capra	668 (12,1%)
	IV	SS	16.620 ± 280; 21.520 ± 120	mixto	Capra	830 (13,6%)
	VI	SM	16.590 ± 1400	mixto	Capra	1469 (16,9%)
Cueva del Higueral de Motillas	4	SS	-	antrópico	Cervus	313 (51,9%)
Cueva del Higueral de Motillas (sondeo 2011)	2; 3	SE/SS?	-	antrópico	Cervus	52 (15,6%)
Gorham's Cave	III-B	S	22.320 - 19.410 CAL BP	antrópico	Capra	314 (7,3%)
Higueral de Valleja	III A-B	S	-	antrópico	Cervus	274 (67,4%)
El Pirulejo	P/5	SE	-	antrópico	Capra	13 (5,78%)

Fig. 8.23 Continuación.



Tm	NR (%NR) Tm	Lp	NR (%NR) Lp	OCUPACIÓN	BIBLIOGRAFÍA
<i>Cervus; Equus</i> ; pequeños carnívoros	55 (6,7%)	<i>Oryctolagus</i>	684 (85,3%)		
<i>Cervus; Equus; Erinaceus</i> ; pequeños carnívoros	178 (8,5%)	<i>Oryctolagus; Lepus</i>	1775 (84,9%)	estacional (V-O?)	Iturbe <i>et al.</i> , 1993; Martínez Valle, 1996; Villaverde y Martínez Valle, 1992, 1995;
<i>Cervus; Equus</i> ; pequeños carnívoros	52 (6,3%)	<i>Oryctolagus; Lepus</i>	736 (88,9%)		
<i>Cervus; Equus; Sus; Lynx</i>	88 (4,6%)	<i>Oryctolagus; Lepus</i>	1741 (91,2%)	temporal	
<i>Cervus; Equus</i>	2 (0,8%)	<i>Oryctolagus</i>	215 (95,6%)	temporal	Doménech <i>et al.</i> , 2012, 2014
<i>Cervus; Bos</i> ; aves	8 (5,2%)	<i>Oryctolagus</i>	128 (82,6%)	temporal	Martínez-Alfaro <i>et al.</i> , 2022
<i>Capra; Bos; Equus</i> ; pequeños carnívoros; aves	53	<i>Oryctolagus</i>	392	-	Pérez <i>et al.</i> , 2021
<i>Cervus; Sus</i> ; grandes y pequeños carnívoros; aves	109	<i>Oryctolagus</i>	751	-	Pérez <i>et al.</i> , 2021
<i>Equus; Bos; Cervus; Sus; Monachus</i> ; pequeños carnívoros	54 (3%)	<i>Oryctolagus</i>	1492 (81,7%)		
<i>Equus; Bos; Cervus; Sus; Monachus; Erinaceus; Apodemus</i> ; pequeños carnívoros	44 (1,4%)	<i>Oryctolagus</i>	2520 (78,8%)	todo el año (sobre todo P y V)	Cortés <i>et al.</i> , 2005, 2008; Riquelme <i>et al.</i> , 2005
<i>Cervus; Sus</i>	3 (1,2%)	<i>Oryctolagus</i>	155 (61,7%)		
<i>Equus; Cervus; Sus</i> ; pequeños carnívoros	255 (4,6%)	<i>Oryctolagus</i>	4584 (83,2%)		
<i>Equus; Cervus; Sus; Capreolus</i> ; pequeños carnívoros	431 (7%)	<i>Oryctolagus</i>	4989 (81,6%)	todo el año	Yravedra, 2007, 2008a, 2008b
<i>Bos/Bison; Equus; Cervus; Sus; Capreolus</i> ; pequeños carnívoros	506 (5,8%)	<i>Oryctolagus</i>	6700 (77,2%)		
<i>Capra; Capreolus; Dama; Bos; Sus</i> ; pequeños carnívoros; aves	222 (36,8%)	<i>Oryctolagus</i>	68 (11,3%)	estacional (P-V)	Cáceres y Aconetani, 1997
<i>Capra; Sus; Erinaceus</i> ; pequeños carnívoros; aves	75 (22,5%)	<i>Oryctolagus</i>	206 (61,9%)	todo el año	Delgado, 2019
<i>Cervus; Bos; Equus; Sus; Dicerhorinus; Ursus</i> ; pequeños y grandes carnívoros; aves	183 (4,3%)	<i>Oryctolagus</i>	3790 (88,4%)	todo el año (sobre todo P y V)	Riquelme <i>et al.</i> , 2011; Giles <i>et al.</i> , 2001
-	-	<i>Oryctolagus</i>	132 (32,5%)	estacional?	Cáceres, 1998
<i>Cervus; Sus</i>	8 (3,5%)	<i>Oryctolagus</i>	204 (90,67%)	todo el año	Riquelme, 2008; Cortés <i>et al.</i> , 2014

### 8.3.2 Espectros taxonómicos y estrategias de subsistencia

Desde una perspectiva cinegética, la mayoría de los conjuntos faunísticos del Paleolítico superior en la cuenca mediterránea de la península se estructuran en torno a tres especies de ungulados: la cabra montés, el ciervo y el caballo (Fig. 8.23). En efecto, durante el Solutrense, los primeros dos taxones representan las principales presas en casi todos los yacimientos, mientras que el caballo destaca entre los registros faunísticos catalanes. Asimismo, también se encuentran otras especies de ungulados de talla media (corzo, rebeco, jabalí, asno) y grande (uro, bisonte, rinoceronte, mamut), aunque su presencia/ausencia es muy variable según el yacimiento (Davidson, 1989; Estévez, 1979; Martínez Valle, 1996; Monterrosa *et al.*, 2021, aceptado; Riquelme *et al.*, 2005, 2011; Yravedra, 2007, 2008a, 2008b). Este grupo suele estar representado por un número exiguo de restos, a menudo uno o dos por especie, por lo que las deducciones que permiten hacer están más relacionadas con el paleoambiente que con las prácticas de subsistencia de los grupos humanos.

Otro grupo muy variable en los conjuntos faunísticos son los carnívoros, que en ciertos niveles solutrenses ni siquiera están documentados. Entre las especies mejor representadas destaca el lince, seguido por otros taxones de talla pequeña como el gato montés y el zorro. En cambio, la presencia de los grandes carnívoros llega a ser algo excepcional, puesto que se han encontrado sólo en unos pocos yacimien-

tos (L'Arbreda, Cendres y Gorham) restos puntuales de leopardo/pantera, lobo, hiena, oso y foca (Estévez, 1979; Monterrosa *et al.*, aceptado; Riquelme *et al.*, 2011, 2005).

Por último, entre las especies de talla muy pequeña se observa la omnipresencia de los lepóridos en todos los niveles de todos los yacimientos considerados, un aspecto común a otros momentos del Paleolítico superior en la región mediterránea (Aura y Pérez Ripoll, 1992; Aura *et al.*, 2002; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001; Pérez Ripoll y Villaverde, 2015; Villaverde *et al.*, 2010). Además, se suman ocasionales evidencias de erizo y de varias especies de aves acuáticas y terrestres (Abad y Aulines, 2005; Estévez, 1979; Martínez Valle, 1996; Riquelme *et al.*, 2011, 2005; Yravedra, 2007, 2008b).

Ahora, para facilitar la comparación pormenorizada entre los diferentes conjuntos faunísticos, todos los taxones antes comentados se han agrupado en la tabla (Fig. 8.23) según las siguientes categorías ya planteadas en trabajos anteriores de yacimientos de la zona (p.ej. Morales, 2015; Real, 2021):

El **taxón principal (Tp)**. Se corresponde al ungulado mejor representado en base al número de restos. A pesar de que en algunos niveles la diferencia entre el ciervo y la cabra resulta mínima, se ha tenido en cuenta la especie más abundante.

Los **taxones minoritarios (Tm)**. En este grupo se incluyen todas las especies de herbívoros y carnívoros, y los taxones de talla muy pequeña menos relevantes (p. ej. erizo y aves).

Los **lepóridos (Lp)**. Grupo compuesto principalmente por el conejo y en menor

medida por la liebre, ésta última a menudo sin documentar en los yacimientos.

Al tener en cuenta el número de restos en las tres categorías, los verdaderos protagonistas de los espectros faunísticos son los lepóridos, ya que este grupo alcanza porcentajes por encima del 60% en la gran mayoría de los yacimientos. Este patrón está identificado ya desde al menos el Gravetiense y se extiende hasta el Epipaleolítico, con máximos en el Magdalenense (p.ej. Aura *et al.*, 2002; Pérez Ripoll, 2005; Pérez Ripoll y Villaverde, 2015; Real, 2020; Sanchis *et al.*, 2016) y mínimos en el Mesolítico (Morales, 2015). Por otro lado, antes de proseguir es necesario descartar aquellos conjuntos cuyo origen de la acumulación ósea no es del todo antrópico. En este sentido, los análisis tafonómicos de la Balma de Xemenia, Beneito II y Ambrosio han detectado un aporte de tipo mixto, atribuido no sólo a los grupos humanos, sino también a carnívoros y aves rapaces (Abad *et al.*, 2004; Abad y Aulines, 2005; Domènech *et al.*, 2014; Iturbe *et al.*, 1993; Martínez Valle, 1996; Yravedra, 2008b). Asimismo, tampoco podemos considerar el conjunto de conejos en Cau de Coçes, ya que para este yacimiento disponemos sólo de una lista taxonómica y no podemos descartar otros agentes de acumulación (Estévez, 1979). En tercer lugar, según Davidson (1989) la muestra de Parpalló estaría afectada por el mismo sesgo metodológico que hemos detectado en Malladetes acerca de la recogida del material arqueológico, con lo cual la escasa representación del conejo en estos dos yacimientos no se considera representativa.

De esta manera podemos apreciar las diferencias acerca del aporte de conejo entre las tres regiones de la fachada mediterránea ibérica. En Cataluña, el único ya-

cimiento que nos proporciona datos útiles es L'Arbreda y sus resultados indican una acumulación bastante significativa (ca. 65%) en los dos niveles solutrenses (Rueda, 1993). En cuanto a los yacimientos valencianos, se denota una general abundancia de esta pequeña presa, puesto que llega a sobrepasar el 80-90% de la fauna en todos los niveles examinados en Cendres (tanto en nuestro trabajo como en los datos de Gordón, 2016), Beneito (excepto el nivel II antes mencionado) (Martínez Valle, 1996) y Ratlla del Bubo (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022).

En cambio, en Andalucía los conjuntos faunísticos se muestran bastante heterogéneos, aunque la tendencia general (Nerja, Gorham y el Pirulejo) es elevada ya que el conejo oscila entre 60% y 90% (Riquelme, 2008; Riquelme *et al.*, 2005, 2011). Destaca el caso de Nerja, donde se observa un gradual aumento de los lepóridos en detrimento del taxon principal a lo largo de la secuencia solutrense, hasta alcanzar su máximo (82%) en la fase más reciente (SE?) (Cortés *et al.*, 2005, 2008). En Higueral de Motillas, los dos estudios que se han llevado a cabo sobre la fauna han proporcionado resultados muy diferentes, aunque es posible que se refieran a la misma fase cultural (SS): en el nivel 4 los restos de conejo resultan escasos (11%) (Cáceres y Aconetani, 1997), mientras que en los niveles 2-3 superan el 60% (Delgado, 2019). Por otra parte, esta diferencia podría estar relacionada con la contaminación de la muestra de materiales estudiados en los años 90 del siglo XX, ya que la cueva había sufrido un expolio (Delgado, 2019).

En cuanto al taxon principal (Tp), sin considerar la especie, la tónica general oscila entre 1 y 20%, aunque se registran algunas excepciones con porcentajes más eleva-

dos. Tal como observamos en el caso del conejo, algunos yacimientos proporcionan datos sesgados, que encuadran el Tp entre 40-60%. Entre estos último incluimos nuevamente Malladetes y Parpalló, por las mismas razones antes indicadas, así como el nivel 4 de Higueral de Motilla. De esta manera, los únicos yacimientos donde el %Tp sobrepasa el %Lp serían los conjuntos catalanes de Cau de Coçes y Balma de Xemeneya, si bien las respectivas muestras son muy reducidas (Abad *et al.*, 2004; Abad y Aulines, 2005; Estévez, 1979).

En lo relativo a la especie, como ya comentamos al principio, se observa en la vertiente mediterránea un predominio general de la cabra montés y del ciervo. Estos dos ungulados de talla media se caracterizan por una reducida movilidad estacional, más relacionada con los cambios de altitud en la misma zona que con largas migraciones de los rebaños. De hecho, algunos autores consideran que la combinación de este aspecto comportamental y la constante disponibilidad de lepóridos ha sido el detonante para una mayor estabilidad territorial de las bandas de cazadores-recolectores del Paleolítico superior del ámbito regional (Aura *et al.*, 2002; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001).

Por su parte, el caballo predomina claramente en los yacimientos solutrenses de Cataluña, si bien esta tendencia parece interrumpirse a partir del Tardiglaciario (17-11 ka BP) (Nadal *et al.*, 2005). En cambio, en la zona valenciana y andaluza este taxón queda relegado a un rol más marginal, aunque destaca dentro del grupo de los taxones minoritarios por su número de restos así como por su amplia distribución. Por lo tanto, los únicos yacimientos donde no se documenta el género *Equus* son Ratlla de

Bubo, Higueral de Motillas, Higueral de Valleja y el Pirulejo.

Desde luego, el predominio de una o dos especies en los conjuntos faunísticos se relaciona con su disponibilidad en los entornos de los asentamientos, por lo que el medio ambiental representaría una variable importante en las estrategias cinegéticas de las bandas de cazadores-recolectores. Sin embargo, en el desarrollo de la caza especializada podrían haber influido varios factores de tipo cultural y estratégicos. En todo caso, al coincidir el Solutrense con las críticas condiciones climáticas del Último Máximo Glacial, otra variable con la que tendrían que lidiar los grupos humanos sería la menor estabilidad en el acceso a los recursos alimenticios, tanto vegetales como cárnicos.

En este sentido, la mayor territorialidad de las bandas cazadoras y la ocupación más prolongada de algunos asentamientos se reflejaría en los espectros taxonómicos por una mayor variedad de especies, puesto que a lo largo del año los humanos podrían haber cazado principalmente un taxón y haber complementado su aporte energético con otros animales en las épocas más benignas del año. Este modelo económico se prestaría sobre todo a aquellos asentamientos con ocupaciones humanas más estables y repetidas durante el año, donde la frecuentación de los carnívoros sería rara o nula. Los yacimientos que reflejan este patrón son principalmente Cendres, Nerja y Ambrosio (Cortés *et al.*, 2005, 2008; Riquelme *et al.*, 2005; Yravedra, 2008a), aunque también podrían sumarse Higueral de Motilla 2-3, Gorham y El Pirulejo (Delgado, 2019; Giles *et al.*, 2001; Riquelme, 2008; Riquelme *et al.*, 2011). Por otro lado, entre los asentamientos definidos

como temporales o estacionales (Parpalló, Beneito II-III, Ratlla de Bubo, Higueral de Motilla 4, Higueral de Valleja), la gran mayoría cuenta con un aporte significativo tanto del Tp como de los Tm, si bien con oscilaciones muy variables según los niveles (Davidson, 1976, 1989; Domènech *et al.*, 2012, 2014; Cáceres, 1998; Cáceres y Aconetani, 1997).

En algunos de los yacimientos examinados se puede destacar el predominio de la cabra montés como Tp. Esta tendencia se observa claramente en los yacimientos de zonas de media montaña o de interior como Malladetes, Parpalló, Ambrosio y El Pirulejo, localizados en altitudes comprendidas entre 400 y más de 1000 m s.n.m. (Davidson, 1976, 1989; Riquelme, 2008; Yravedra, 2007). No obstante, la caza especializada en la cabra se verifica incluso en los asentamientos localizados cerca de la costa y en zonas de baja elevación montañosa como Nerja (158 m s.n.m.) y Gorham (a nivel del mar, pero sin llegar a ser cueva marina) (Cortés *et al.*, 2008, Riquelme *et al.*, 2005, 2011). Por el contrario, también se documentan dos casos de caza diversificada en asentamientos de montaña. En Beneito (650 m. s.n.m.), donde se cazan tanto la cabra como el ciervo en casi todos los niveles menos en el nivel II, que registra una mayor importancia de la cabra (Domènech *et al.*, 2014; Iturbe *et al.*, 1993); y en Higueral de Motillas (ca. 400 m s.n.m), donde en los niveles 2-3 presentan porcentajes prácticamente idénticos de ciervo y cabra (Delgado, 2019).

En cambio, la caza especializada en el ciervo tan solo se documenta en Cendres (60 m. s.n.m.) e Higueral de Valleja (170 m s.n.m.), aunque en el yacimiento andaluz resulta extraña la total ausencia de los

Tm (Cáceres, 1998). En cuanto al espectro taxonómico de Cendres, nuestro análisis ha detectado un cambio muy repentino en la importancia del ciervo, ya que en la fase más antigua destaca claramente sobre la cabra (60% y 16% respectivamente), mientras que en la fase evolucionada la especialización en el ciervo deja de ser tan evidente (35%) con respecto no solo a la cabra (25%) sino también a otros taxones (équidos y carnívoros) (*cfr.* capítulo de resultados). Los porcentajes del ciervo en el nivel XIII representan en todo caso una anomalía dentro de la secuencia paleolítica de Cendres, puesto que tanto en el Gravetiense como en el Magdaleniense este taxón representa más del 50% del conjunto (Villaverde *et al.*, 2019; Real, 2021). Tan solo en el nivel XVID (Auriñaciense) se observa una mayor cantidad de restos de cabra, pero que los autores relacionan con la existencia de acumulaciones mixtas (humanos y carnívoros) (Real y Villaverde, 2022).

Nos hemos preguntado, por lo tanto, cuales podrían ser las causas de estos resultados en los dos niveles solutrenses de Cendres. En este sentido, podrían considerarse dos explicaciones, sin que una permita descartar la otra. En primer lugar, podría tratarse de un sesgo de carácter arqueológico, ya que, tal como explicamos en las premisas, la muestra ósea en el nivel XIV es notablemente inferior a la del nivel XIII. Asimismo, también debería de tenerse en cuenta la reducida extensión del área analizada, que para este estudio se centró en los cuadros B/C-20, equivalentes a 2 m<sup>2</sup>. De hecho, si comparamos nuestros datos con el anterior espectro taxonómico del nivel XIII proporcionado por el estudio del sondeo A/B-17, vemos como el rol del ciervo vuelve a ser predominante (>60%)

(Villaverde *et al.*, 1999, 2010), si bien dentro de una muestra bastante más reducida que la nuestra (el NR de los restos determinados asciende a 471 en este estudio y 97 en el sondeo).

En segundo lugar, el episodio de caza diversificada detectado en el nivel XIII podría estar corroborando esa condición de crisis alimentaria ya señalada por la significativa reducción del registro paleobotánico respecto a los niveles gravetienses (Martínez-Varea *et al.*, 2019). De ser así, cabe también la posibilidad de que esta conducta humana haya sido favorecida de alguna manera por la abundancia de biotopos que existían cerca de la cueva. En efecto, el alto grado de biodiversidad en el entorno de Cendres ha sido recientemente reafirmado por Real *et al.* (2021). Según los autores, dentro de la función de refugio ecológico que la región valenciana desempeñó durante el Pleistoceno, las zonas próximas a la costa destacaron por un mayor número de biotopos, ya que el alejamiento del mar habría permitido la aparición de amplias esplanadas y de zonas de marjal, dunas y cursos de agua. Con respecto a la macrofauna, los paisajes más abiertos y la presencia de zonas lacustres serían condiciones muy favorables para los équidos, que de hecho justamente en esta fase registran un general incremento, visible no sólo en el espectro faunístico de Cendres y Malladetes, sino también en L'Arbreda, Parpalló, Beneito y Ambrosio (Monterrosa *et al.*, 2021; Nadal *et al.*, 2005; Yravedra, 2002).

### 8.3.3. Perfiles esqueléticos y patrones de transporte

A partir de los estudios de fauna considerados en la tabla-resumen (Fig. 8.23), en este apartado se ofrece una revisión de la información existente sobre los patrones de representación anatómica, así como las deducciones hechas por los distintos autores acerca de las técnicas de transporte de las presas de talla media y grande en cada asentamiento. La metodología utilizada es bastante heterogénea ya que los análisis que proporcionan perfiles de supervivencia esqueléticas utilizan como medida métrica principalmente el NR, en algunas ocasiones junto con el NME (p. ej. Beneito, Ambrosio e Higueral de Motillas 2-3), mientras que en ningún caso se llevan a cabo los cálculos del %Isu o del %MAU, ni tampoco la correlación con los respectivos valores de la densidad ósea o los índices de utilidad. Sobre estos últimos, por lo tanto, solamente las muestras de Cendres y Malladetes ofrecen datos útiles entre los yacimientos solutrenses del contexto mediterráneo peninsular ibérico. Todos los datos que comentamos a continuación se encuentran resumidos en la tabla de la Figura 8.24.

En cuanto a los grandes bóvidos, en todos los yacimientos donde se documenta su presencia, los restos son muy escasos y no permiten determinar la modalidad de transporte. Tan sólo en el nivel 6 de Parpalló, relacionado con la fase SE, este taxón alcanza una representación más significativa (NR 70), en la que destacan los elementos del autopodio y del esqueleto craneal, mientras que no se documentan restos

axiales (Davidson, 1989). En este sentido, nuestro análisis en Malladetes ha documentado el mismo perfil esquelético, si bien a partir de una muestra muy reducida (16 y 14 restos en las fases SA y SE respectivamente).

En lo que respecta a los équidos, la información proporcionada por los yacimientos catalanes es escasa, ya que ni en L'Arbreda ni en Cau de Coçes se incluye un análisis anatómico detallado y en Balma de Xeme-

neya el conjunto óseo es muy reducido. En los niveles B y C de L'Arbreda, Estévez (1980, 1987) destaca la mejor representación de los elementos craneales comparado con los huesos largos y cortos, y apenas documenta los elementos axiales (entre los cuales incluye la pelvis); no obstante, el autor llega a asumir que el transporte de todos los ungulados en el yacimiento (excepto los grandes bóvidos) se efectuaría de manera completa (Estévez, 1980).

Yacimiento (nivel)	Transporte completo	Transporte selectivo	Conservación diferencial
L'Arbreda (B, C)	Eq, Cv, Cp	Bv?	
Malladetes (SA)	Cp		sí
Malladetes (SE)	Cp?		sí
Parpalló (6, 7, 9/10)	Cp	Eq, Bv	sí (Cv)
Cendres (XIII)	Cv, Cp, Eq		sí
Cendres (XIV)	Cv		sí
Beneito (3/5)	Cp, Eq	Cv	
Nerja (8, 9)	Cp		
Ambrosio (VI, IV)	Cp, Cv, Eq		
Higueral Motillas (4)	Cv		
Gorham (IIIB)	Cp, Cv		

Fig. 8.24 Patrones de transporte de los ungulados (Bv= grandes bóvidos; Cv= cérvidos; Cp= caprinos; Eq= équidos) en los yacimientos solutrenses del Mediterráneo ibérico. Datos resumidos a partir de los estudios de fauna realizados en cada yacimiento. Las referencias bibliográficas se pueden consultar en la tabla de la Fig. 8.23.

En el ámbito valenciano, los perfiles esqueléticos de équidos más completos (>80 restos) se documentan en Parpalló 9/10 y 7 (Davidson, 1989) y en Cendres XIII (Monterrosa *et al.*, 2021; presente estudio). En ambos yacimientos se denota un predominio de los elementos del autopodio y del cráneo (entre los cuales destacan falanges y mandíbulas), seguidos por los miembros anterior y posterior, mientras que el esqueleto axial resulta generalmente mal representado. Por otra parte, la interpretación de los perfiles esqueléticos con relación al transporte es muy distinta. Según Davidson (1989), en Parpalló se produce un *efecto Schlepp*, por lo que «*los huesos de las partes superiores de los miembros y las vértebras se llevaron a la cueva con menor frecuencia que los huesos de las patas*». En cambio, en Cendres XIII, se supone que el transporte sería completo y que las diferencias entre los porcentajes de representación de las partes anatómicas se atribuyen a un fenómeno de conservación diferencial (Monterrosa *et al.*, 2021; presente estudio). Asimismo, los restos de caballo hallados en Beneito 3/5, a pesar de no ser muy numerosos (< 40 restos), representan homogéneamente todas las partes anatómicas (incluso las axiales) y parecen sugerir un patrón de transporte completo (Martínez Valle, 1996).

En Andalucía, los perfiles esqueléticos de los équidos son generalmente muy incompletos y sólo en Cueva Ambrosio se ha determinado un aporte significativo de caballo (>100-200 restos según el nivel) (Yravedra, 2007, 2008b). En lo que respecta a la frecuencia de las partes anatómicas, los porcentajes expresados según el NME en los niveles VI (fase SM) y IV (fase SS) indican un general predominio de los elementos craneales (75-65%), seguidos por los

elementos apendiculares inferiores (14-12%) y los axiales (15-3%) (Yravedra, 2007).

En cuanto al ciervo, si consideramos solamente los niveles donde este taxón alcanza un mínimo de 100 restos nos tendremos que ceñir a los siguientes conjuntos: Parpalló 6, 7 y 9/10 (Davidson, 1989); Cendres XIII y XIV (Monterrosa *et al.*, aceptado; presente trabajo); Beneito 3/5 (Martínez Valle, 1996); Ambrosio VI, IV y II (Yravedra, 2007, 2008b); Higueral de Motillas 4 (Cáceres y Aconetani, 1997); y Gorham III B (Riquelme *et al.*, 2011). En todos ellos se evidencian perfiles esqueléticos relativamente completos y, si bien la proporción de las partes anatómicas es variable, el patrón más frecuente es que predominen las extremidades (entre las cuales destacan las falanges primeras y segundas) y los elementos craneales en oposición a la general escasez de restos axiales. En el caso de Cendres, esta diferencia ha sido relacionada con un fenómeno de conservación diferencial (gracias a la correlación entre el %MAU y la densidad ósea), por lo que es probable que el transporte del ciervo fuera completo como ya se había observado en los niveles magdalenenses (Monterrosa *et al.*, aceptado; presente trabajo; Real, 2020a). Por el contrario, en Beneito 3/5, el porcentaje destacado de las extremidades (79%) con respecto a todos los grupos anatómicos (4-7%) ha sido interpretado como un *efecto Schlepp* (Martínez Valle, 1996). Finalmente, el conjunto de Parpalló parece estar afectado por un sesgo en la recogida del material (falta de falanges y astrágalos), mientras que la mayor representación del miembro delantero respecto al trasero parece señalar un posible fenómeno de conservación diferencial (Davidson, 1989).



Por último, la cabra supera los 100 restos en los niveles que se indican a continuación: Parpalló 6, 7, y 9/10 (Davidson, 1989); Malladetes (fases SA y SE) (presente trabajo); Cendres XIII (Monterrosa *et al.*, aceptado; presente trabajo); Beneito 3/5 (Martínez Valle, 1996); Nerja 9 y 8 (Riquelme *et al.*, 2005); Gorham III B (Riquelme *et al.*, 2011); y Ambrosio VI, IV, II (Yravedra, 2007, 2008b). A partir de estos conjuntos se aprecia cierta variabilidad en los perfiles esqueléticos, aunque la tónica general es que todos los grupos anatómicos están bien representados. Destaca, en este sentido, la mejor representación de los elementos axiales en todos los niveles considerados, excepto Cendres XIII y Malladetes (fases SA y SE). En estos últimos, por otra parte, la correlación positiva entre %MAU y densidad ósea ha hecho descartar la posibilidad de un patrón de transporte selectivo en favor de un fenómeno de conservación diferencial (presente trabajo).

En definitiva, el transporte de los ungulados en la fase solutrense parece producirse más frecuentemente de forma completa, si bien la información sobre los taxones de talla grande (el uro/bisonte y los équidos) sigue siendo escasa en la mayoría de los yacimientos. Este patrón indicaría una relativa cercanía de las zonas de caza, ya que según los cálculos de Faith y Gordon (2007) estarían definidas dentro de un radio de aproximadamente 5-8 km de los asentamientos. En cambio, las pautas de transporte selectivo se documentan sólo en L'Arbreda, Parpalló y Beneito, donde aparecen favorables solamente a taxones concretos dentro de los conjuntos (Fig. 8.24).

### 8.3.4 Aspectos tafonómicos: procesado carnicero y modos de consumo

Sobre los patrones de alteración ósea, el volumen de datos disponibles en cada región es, en la actualidad, heterogéneo y desigual, siendo bastante inferior en los yacimientos de Cataluña que en el País Valenciano y Andalucía. De entre ellos, los análisis tafonómicos más detallados y sobre muestras óseas cuantitativamente significativas abarcan los yacimientos de L'Arbreda (Rueda, 1993; Estévez, 1980), Beneito (Domènech *et al.*, 2012, 2014; Martínez Valle, 1996), Cendres (Monterrosa *et al.*, 2021, aceptado; Gordón, 2016, 2017), Ambrosio (Yravedra, 2007, 2008a, 2008b; Ripoll, 1986, 1988), Nerja (Cortés *et al.*, 2005, 2008; Riquelme *et al.*, 2005), Higueral de Motillas (Delgado, 2009; Cáceres y Aconetani, 1997; Cáceres, 2003) y Gorham (Riquelme *et al.*, 2011). Además de estos trabajos, podemos encontrar alguna información puntual a partir de muestras óseas más pequeñas, como Balma de Xemeneia (Abad *et al.*, 2004; Abad y Aulines, 2005), Ratlla del Bubo I (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022) e Higueral de Valleja (Cáceres, 1998).

Un denominador común a todos los yacimientos mencionados es el claro protagonismo del agente antrópico en los conjuntos óseos, mientras que la incidencia de los carnívoros y las aves rapaces resulta en esta fase muy escasa o nula (Fig. 8.25). Este patrón apunta a un mayor control del territorio por parte de los grupos humanos respecto a sus competidores, una tenden-

cia que parece estar corroborada también por el gran número de asentamientos cuya ocupación es, según los registros bioarqueológicos, de carácter anual o de larga duración (*cfr.* Fig. 8.23). Pertenecen al primer grupo Cendres XIII (Monterrosa *et al.*, aceptado, presente trabajo), Nerja 10-9-8 (Cortés *et al.*, 2006, 2008; Riquelme *et al.*, 2005), Ambrosio VI-IV-II (Yravedra, 2007, 2008a, 2008b), Higueral de Motillas 2-3 (Delgado, 2019) y Gorham III (Giles *et al.*, 2001; Riquelme *et al.*, 2011). Asimismo, entre los yacimientos con ocupaciones estacionales destacan por su mayor duración L'Arbreda B-C (Estévez, 1980) y Malladetes SE-SA (presente trabajo). Por otra parte, también tenemos evidencias de estancias más cortas, como por ejemplo en Ratlla del Bubo, donde la baja densidad de materiales arqueológicos supone una frecuentación esporádica por parte de los cazadores-recolectores en toda la secuencia (Martínez-Alfaro *et al.*, 2022), o en Beneito, donde el aporte de ungulados sigue siendo de origen mixto (humanos y carnívoros), si bien en menor medida que en la fase anterior (Domènech *et al.*, 2012, 2014; Martínez Valle, 1996).

En lo que concierne las actividades del despique primario y secundario de las presas, teniendo en cuenta que el transporte sería principalmente completo (véase apartado anterior), es probable que la cadena operativa completa tendría lugar en los asentamientos. Sin embargo, al considerar individualmente cada actividad de carnicería (independientemente del taxón), resulta evidente que la mayoría de las marcas se vinculan a tres acciones en concreto: la desarticulación (actividad que aquí tratamos junto con el descuartizado), el descarnado y la extracción de la médula. Por el contrario, las actividades menos documentadas en los registros óseos consis-

ten en el desollado y la evisceración, a las que se sumaría la extracción de los tendones (Fig. 8.25).

Sin embargo, es necesario considerar que el diferente grado de visibilidad de las actividades de carnicería secundarias está sujeto a múltiples factores. En primer lugar, la supervivencia de los elementos anatómicos que presentan cierto tipo de modificaciones, como p. ej. los restos axiales, donde suelen hallarse las marcas de evisceración (Pickering *et al.*, 2013). En segundo lugar, juega un papel fundamental el propio criterio interpretativo de los investigadores que analizan el material óseo, así como el creciente desarrollo de los estudios experimentales que permiten identificar y repensar nuestras concepciones acerca de las modificaciones antrópicas más allá de los trabajos pioneros de Binford (1978, 1981) en este campo (entre otros: Vettese *et al.*, 2020; Morin, 2020; Soulier y Costamagno, 2017; Domínguez-Rodrigo *et al.*, 2017; Galán y Domínguez-Rodrigo, 2013).

Ahora bien, atendiendo a la información brindada por los niveles solutrenses indicados en la Tabla 4, en los siguientes apartados vamos a describir los puntos más relevantes acerca de los modos de explotación y consumo en los principales ungulados (caballo, el ciervo y la cabra), las pequeñas presas y los carnívoros.

#### 8.3.4.1 Ungulados

Los patrones de procesado carnicero apuntan a un aprovechamiento completo de todos los recursos proporcionados por las presas, tanto alimenticios (carne, grasa, médula, vísceras, sangre, etc.) como de materias primas (pieles, astas, huesos, dientes).

Yacimiento (nivel)	Desollado	Evisceración	Desarticulación	Descarnado	Extrac. tendones	Extrac. médula	Marcas de fuego	Marcas de carnívoros	Taxones afectados
Arbreda (B, C)	x		x	x		x	x	7	Eq, Cv, Bv
Balma de Xemeñeia				x		x	x	escasas	Eq, Cv
Malladetes SA	x		x	x		x	x	1	Cp, Cv, Bv, Eq, Lp
Malladetes SE	x		x	x	x	x	x	1	Cp, Cv, Bv, Eq, Lp
Cendres XIII	x	x	x	x	x	x	x	3	Cp, Cv, Eq, Bv, Cr, Lp
Cendres XIV	x	x	x	x	x	x	x	1	Cp, Cv, Eq, Cr
Beneito 1/2			x	x		x		1	Cp, Cv, Eq
Beneito 3/5			x	x		x		-	Cp, Cv, AV
Beneito 6			x	x		x		1	Cp, Cv, Eq, Cr
Beneito II				x		x	x	escasas	Cp, Cv, Eq
Ratlla del Bubo I							x	-	Lp
Nerja (8, 9, 10)			x			x	x	-	Cp, Av, Lp, Cr
Ambrosio (VI, IV, II)	x	x	x	x		x	x	escasas	Cp, Cv, Eq, Cr, Lp
Higueral de Motillas 4	x	x	x	x		x		-	Cp, Cv, Av, Su, Cr
Higueral de Motillas 2-3	x		x	x		x	x	13	Cv, Cp, Lp
Gorham (III)	x		x	x		x		escasas	Cp, Lp
Higueral de Valleja	x		x	x		x	x	-	Cv, Lp

Fig. 8.25 Lista de actividades de carnicería, termoalteraciones y modificaciones provocadas por carnívoros documentadas ("X") en los conjuntos óseos de los yacimientos solutrenses citados en el texto. Los taxones afectados pueden incluir ungulados (Bv= grandes bóvidos; Cv= cérvidos; Cp= caprinos; Eq= équidos; Su= suidos), lepóridos (Lp), avifauna (Av) y carnívoros (Cr). Las referencias bibliográficas se pueden consultar en la tabla de la Fig. 8.23.

El primer paso de la cadena operativa sería el despellejado, actividad que se ha documentado a partir de las marcas de corte en los elementos craneales y las extremidades (metapodios y falanges) en los ungulados cazados en L'Arbreda (Rueda, 1993), Malladetes (presente trabajo), Cendres (presente trabajo, Monterrosa *et al.*, aceptado) y Ambrosio (Yravedra, 2007).

A continuación, se efectuaría la evisceración, si bien al tratarse de una actividad que afecta mayormente las partes blandas de los animales, los únicos momentos que quedan patentes son el destripamiento (marcas en la cara ventral de las costillas) y la extracción de la lengua (marcas en la cara lingual de la mandíbula). Sobre la segunda, las evidencias son más reducidas, pues sólo se ha documentado el aprovechamiento de la lengua de équido, ciervo y cabra en Cendres, mientras que en Ambrosio parece estar limitado a los últimos dos ungulados (Yravedra, 2007). Por otra parte, es improbable que los cazadores-recolectores desaprovecharan las sustancias alimenticias contenidas en la cabeza de los ungulados (músculos masticadores, cerebro, grasa), así que a falta de evidencias directas podemos valorar la elevada tasa de fracturación de los elementos craneales (observada por ejemplo en Malladetes y Cendres) como un posible indicio del modo de procesado.

Por lo que respecta a los procesos de desarticulación y descarnado, es probable que se realizasen de manera simultánea, siguiendo las inserciones de los músculos y cortando los tendones para facilitar la extracción de los mayores paquetes cárnicos (Pérez Ripoll, 1992). Estas dos actividades afectan principalmente los huesos de las

zonas apendiculares y del tronco, siendo las partes anatómicas con mayor contenido alimenticio, aunque la presencia de marcas en el cráneo (mandíbula y maxilar) también se vincula al mismo procedimiento. En efecto, en los registros óseos de L'Arbreda (Rueda, 1993) y Ambrosio (Yravedra, 2007) abundan las evidencias tanto sobre los huesos largos como en los elementos axiales, sobre todos en las costillas; en cambio, en Cendres y Malladetes, la escasez de restos axiales determina una visión sesgada del descarnado favorable a los elementos apendiculares. Estos dos últimos yacimientos, por otro lado, destacan por ser los únicos dentro del contexto mediterráneo ibérico donde se ha documentado la extracción de los tendones (presente trabajo). En Cendres, esta actividad deja rastro en los metapodios y las falanges de los tres ungulados durante las fase solutrense, y sigue observándose en el ciervo durante la siguiente fase magdaleniense (Real, 2020a, 2021). Es posible que esta práctica se relacione con el simple consumo, aunque según Soulier y Costamagno (2011) podría tener también otras finalidades como la producción de pegamento, hilos y cuerdas, lo que vendría a relacionarse con el tratamiento de pieles y la presencia en la secuencia de Cendres de otros útiles como raspadores o agujas empleados para este tipo de actividades (p. ej. Boraó, 2012; Villaverde *et al.*, 2010).

Una vez procesadas todas las partes blandas del animal, se pasaría al aprovechamiento de la médula, alimento rico en grasa, vitaminas y minerales. A tal efecto, las fracturas directas y las marcas de percusión se documentan no solo en los huesos largos, sino también en los elementos con escaso contenido medular como las

mandíbulas y las falanges. Entre los yacimientos solutrenses este patrón queda patente en los conjuntos óseos de L'Arbreda (Rueda, 1993), Cendres, Malladetes, (Monterrosa *et al.*, 2021, aceptado) y Ambrosio (Yravedra, 2007). En el caso específico de Cendres, esta actividad es de carácter muy intenso y tiene particular interés en lo que respecta al consumo de las primeras y segundas falanges de ciervo. En la fase solutrense este comportamiento económico es frecuente, aunque también se observa de forma ocasional en la cabra y los équidos, mientras que en la fase magdaleniense se centra especialmente en el ciervo, llegando a ser sistemático (Real, 2020c).

Sobre el significado del consumo de alimentos con bajo contenido calórico en las sociedades prehistóricas, en oposición a la tradicional teoría del estrés nutricional propuesta por Binford (1978) se han sugerido recientemente nuevas posibles explicaciones. En cuanto al consumo de las falanges, Morin (2007) plantea que podría tratarse simplemente de una cuestión de gourmet, ya que la mayor cantidad de ácidos grasos insaturados contenida en las extremidades respecto a otros elementos anatómicos proporcionaría al tuétano un sabor muy apetecible y una textura más blanda. A la misma conclusión llega también el trabajo experimental de Jin y Mills (2011), a partir del cual se evidencia que la fractura sistemática de las falanges previamente desarticuladas no supondría un esfuerzo excesivo y que su consumo sería igual en los momentos sin estrés nutricional.

En cambio, en lo que respecta al consumo de la médula contenida en las mandíbulas, destacan los conjuntos de L'Arbreda y

Malladetes, estando orientado respectivamente al caballo y a la cabra (Rueda, 1993; presente trabajo), aunque también se documenta en los ungulados procesados en Cendres (Monterrosa *et al.*, 2021, aceptado, presente trabajo). La fractura de estos elementos se realiza por percusión directa sobre yunque, produciendo varios impactos consecutivos en el cuerpo alveolar. En los équidos de L'Arbreda, el golpe se produce a nivel del segundo o tercer molar, siendo el impacto de percusión siempre tangencial y con orientación oblicua (Rueda, 1993). En la cabra y el ciervo de Malladetes y Cendres, el método utilizado para fracturar la mandíbula es parecido, aunque en el segundo yacimiento los restos se encuentran mucho más fragmentados al igual que los dientes aislados. Los golpes se producen en la cavidad medular en las dos caras del hueso, originando perfiles de fractura irregulares que en Malladetes se encuentran a menudo recubiertos por concreciones y que no permiten verificar la presencia de muescas de percusión.

En lo que atañe a la explotación de la grasa contenida en las zonas esponjosas de los huesos largos no tenemos evidencias directas. No obstante, la recurrente escasez de las partes esponjosas en los conjuntos de Cendres y Malladetes podría estar relacionado con la extracción de los ácidos grasos contenidos en las epífisis según el modelo planteado para la fase magdaleniense de Cendres (Real, 2020b, 2020c). La realización de esta actividad supone una cocción muy larga, así como un consumo elevado de agua y combustible, por lo que se ha propuesto que la fragmentación previa de los huesos serviría para acortar los tiempos del procesado (Janzen *et al.*, 2014).

Sobre el papel de la actividad térmica en la preparación de los alimentos, cabe destacar que en la gran mayoría de los conjuntos solutrenses se han documentado marcas de fuego en los huesos (Fig. 8.25). Entre ellos, se ha postulado que las quemaduras parciales en la superficie ósea registradas en Cendres y Malladetes (presente trabajo), Ambrosio (Yravedra, 2007) e Higueral de Motillas (Delgado, 2019) se produjeron con la intención de facilitar el descarnado de los huesos. Además, en Cendres y Malladetes, se determina un claro predominio de las coloraciones marrón y negras respecto a las termoalteraciones de leve intensidad y las calcinaciones, por lo que se supone que estos restos sufrieron una exposición directa al fuego. En Cendres, esta tendencia es coherente con las termoalteraciones en los lepóridos (*cf. infra*) y podría estar sugiriendo una posible utilización de los restos óseos para alimentar el fuego de las hogueras y asear el asentamiento, como se ha propuesto para otros yacimientos paleolíticos (p. ej. Costamagno *et al.*, 2010; Gabucio *et al.*, 2014; Yravedra y Uzquiano, 2013; Yravedra *et al.*, 2016), aunque no podemos obviar la posibilidad de un cambio de coloración por contacto indirecto en el sedimento (Pérez *et al.*, 2017).

Finalmente, dentro del amplio conjunto de evidencias de explotación antrópica hallado en los restos de ungulados, cabe señalar la presencia de algunas marcas de manipulación con otras finalidades que la extracción de la piel o los partes comestibles. Nos referimos al aprovechamiento de dientes, astas y huesos para la fabricación de ornamentos y útiles para realizar distintas actividades, tal como ya señalamos anteriormente acerca de los tendones.

Incluimos en este grupo dos restos procedentes del conjunto de Malladetes, ya que en la fase SE hemos identificado un candil de ciervo con incisiones someras en la base y un metatarso de uro que podría haber sido utilizado como mortero (*véase Láminas 5, D y 6, A*). En lo que se refiere al conjunto de Cendres, a la información antes disponible sobre la industria ósea y los adornos (Martínez-Alfaro *et al.*, 2019; Vicente, 2014; Villaverde *et al.*, 2010) se añade ahora el hallazgo del canino atrofiado de ciervo con señales de perforación en la raíz y dos fragmentos de diáfisis, uno de ciervo y otro de talla media, utilizados como retocadores líticos (*véase Láminas 2, G y 6, A*). Asimismo, la presencia de dientes de ciervo perforados con fines ornamentales queda documentada también en otros momentos de la secuencia paleolítica de la cueva (Real, 2021; Villaverde *et al.*, 2019; Martínez-Alfaro *et al.*, 2019); además, esta práctica parece extenderse en alguna ocasión también a la cabra (Vicente, 2014) y al lince (Villaverde *et al.*, 2019) (*crf. infra*).

#### 8.3.4.2 Pequeñas presas

El aprovechamiento antrópico de las pequeñas presas en los yacimientos solutrenses se documenta principalmente en los restos de lepóridos, si bien la presencia puntual de aves y erizos en Beneito e Higueral de Motillas también se puede relacionar con el mismo fin (Cáceres y Aconetani, 1997; Martínez Valle, 1996). En Nerja, los trabajos zooarqueológicos realizados hasta la fecha han proporcionado datos únicos sobre la acumulación antrópica de avifauna (terrestre y acuática), ictiofauna e invertebrados en el Paleolítico superior (Cortés *et al.*, 2005, 2008; Aura *et al.*, 2009,

2019). Si bien se postula el consumo de estos taxones a lo largo de la secuencia, las evidencias directas de su aprovechamiento son escasas y se concentran en los niveles magdalenenses; en cambio, en los niveles solutrenses 9 y 8 tan solo se mencionan termoalteraciones en las aves acuáticas y marinas (Cortés *et al.*, 2005).

Por otro lado, sobre el procesado y el consumo de conejo en los yacimientos examinados contamos con un buen cuerpo de información, ya que casi todos los conjuntos óseos registran marcas de corte y fracturas intencionadas (Fig. 8.25). Ente ellos, destacan dos trabajos específicos efectuados sobre los niveles solutrenses de Cendres y Ambrosio (Gordón, 2016, 2017; Yravedra, 2008b). Se trata de dos contextos diferentes en cuanto al origen de la acumulación, ya que en el yacimiento alicantino se observa un aporte exclusivamente antrópico, mientras que en Ambrosio se han podido distinguir patrones relacionados tanto con carnívoros y rapaces como con el ser humano, siendo este último el principal agente. En lo que respecta al aprovechamiento antrópico, tanto en Cendres como en Ambrosio se documentan numerosas marcas de corte, muescas de mordeduras y, sobre todo, una elevada fracturación de los huesos (*ibid.*). En Cendres, por otra parte, el aprovechamiento de la presa es intenso y permite documentar la cadena operativa completa, con actividades como la extracción de la piel, el corte de la carne adherida a los huesos, el aprovechamiento de la médula y la grasa (Gordón, 2016). Además, a partir del gran número de marcas de descarnado se plantea la práctica del fileteado para guardar los paquetes cárnicos, un patrón que tiene continuidad y sigue documentándose en la fase magda-

leniense (Real, 2020). Los tres huesos con mayor contenido medular (húmero, fémur y tibia) se encuentran a menudo en forma de cilindros o fragmentados longitudinalmente con presencia de marcas dentales (Gordón, 2016). Este tipo de fracturas se asocia por la literatura con un consumo humano de los lepóridos y se ha documentado no solo en estas fases finales del Paleolítico superior, sino también en momentos iniciales, e incluso en el Paleolítico medio (p.ej. Morin *et al.* 2019; Pérez Ripoll, 2005; Real, 2020b; Rufá *et al.* 2018; Sanchis, 2012; Sanchis y Fernández, 2008; Sanchis *et al.*, 2011, 2016). Finalmente, las marcas de fuego son recurrentes, de tal manera que se ha propuesto el uso del fuego para consumir las partes cárnicas y una posterior reutilización de los desechos como combustible para los hogares. Esto podría explicar la alta tasa de termoalteraciones incluso sobre huesos como las falanges, fenómeno que parece ser más evidente en la fase solutrense que la gravetiense (Gordon, 2016).

### 8.3.4.3 Carnívoros

Con respecto a los carnívoros, su escasa importancia en los conjuntos faunísticos en esta fase ha proporcionado una información muy limitada sobre su explotación por parte de los humanos. No obstante, considerando que en la mayoría de los conjuntos se ha determinado un origen antrópico de las acumulaciones óseas (*cfr.* Fig. 8.23), es probable que los grupos humanos ejercieran alguna forma de control sobre los carnívoros por dos razones principales: la competencia por el territorio de caza y las presas, y la ocupación de los asentamientos (Real *et al.*, 2017).

En lo que concierne a la vertiente mediterránea de la península Ibérica, los únicos niveles solutrenses donde se han documentado marcas de corte y fracturas intencionadas sobre carnívoros son Beneito 6 (Martínez Valle, 1996), Cendres XIV y XIII (Monterrosa *et al.*, aceptado; presente trabajo), Ambrosio VI y IV (Yravedra, 2007), Nerja 8, 9 y 10 (Riquelme *et al.*, 2005) e Higueral de Motillas 4 (Cáceres y Aconetani, 1997) (Fig. 8.25). Sin embargo, se trata de evidencias muy puntuales y que no permiten reconstruir el procesado carnicero de la misma manera que en los ungulados y los lepóridos. En cuanto al zorro, en Ambrosio se mencionan evidencias genéricas de procesado antrópico (Yravedra, 2007), mientras que en Cendres sólo se ha documentado una marca de descarnado sobre una tibia en el nivel XIV (presente trabajo).

El aprovechamiento de los felinos queda mejor documentado, siendo más frecuente en el lince que en el gato montés. En efecto, de esta última especie tan sólo tenemos evidencia en el nivel 8 de Nerja y en el nivel XIII de Cendres a partir de unos pocos huesos fracturados y quemados (Riquelme *et al.*, 2005; presente trabajo). Por su parte la depredación antrópica del lince está documentada principalmente en Cendres, donde se han podido identificar marcas de desollado y desarticulación sobre dos individuos adultos. La extracción de la piel se observa a partir de las incisiones halladas en el cráneo y la fíbula, si bien en el primer caso nos planteamos la posibilidad que se trate de otro tipo de actividad; en cambio, la desarticulación se ha evidenciado en el estilopodio y el zeugopodio. Asimismo, en Beneito se documenta el proceso de desarticulación en la mandíbula de un lince adulto (Martínez Valle, 1996).

En cuanto a los patrones de fractura, los restos de lince en Cendres denotan una elevada fragmentación (> 70%) y la presencia de fracturas en fresco en las diáfisis del estilopodio y el autopodio sugieren un aprovechamiento de la médula. La actividad térmica, se documenta tanto en el lince como en otros carnívoros indeterminados y se concentra en restos de costillas, huesos largos y cortos como las falanges. El contacto con el fuego se produce de forma directa, siendo el negro la coloración más común, por lo que no se puede asociar con claridad a un asado para la cocción. De manera parecida, el consumo del lince en Nerja 9 y 8 se deduce a partir de algunos restos de elementos craneales y apendiculares fragmentados y quemados (Riquelme *et al.*, 2005).

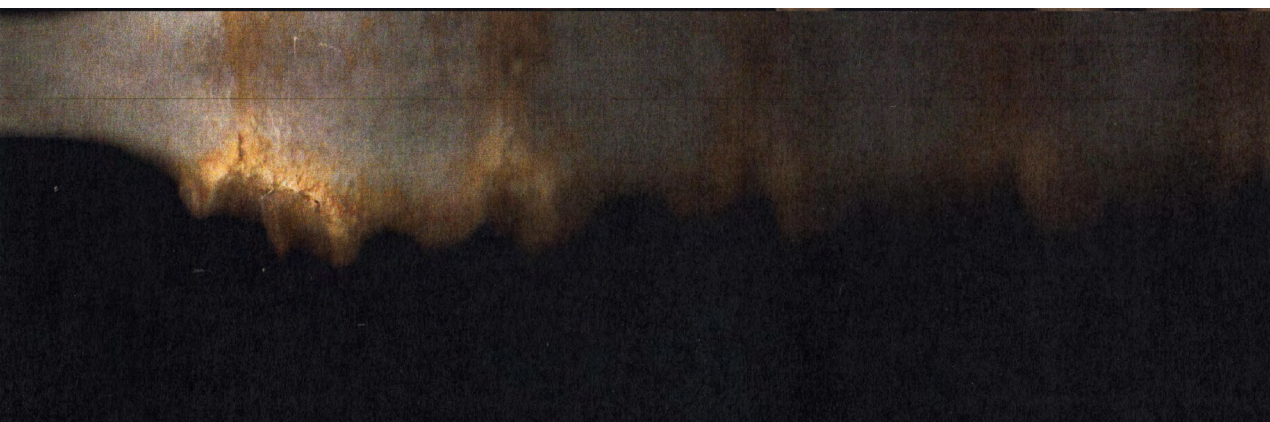
En definitiva, la información acerca de la explotación antrópica de los carnívoros en el Solutrense es bastante escasa en la región considerada, aunque parece determinarse un interés sobre estas presas no solamente con fines peleteros, sino también para su consumo. Además, en Cendres, cuando consideramos otras fases de la secuencia paleolítica se evidencian otros aspectos interesantes con relación al aprovechamiento antrópico del lince. En los momentos más antiguos del Paleolítico superior, a parte de algunas marcas de carnicería observadas en los restos óseos del nivel gravetiense (XVIA), destaca el hallazgo en el nivel auriñaciense (XVIC) de un canino que presenta la raíz perforada con fines ornamentales (Villaverde *et al.*, 2019). Este último ejemplar con el mismo tratamiento al documentado en otros cuatro dientes de lince perforados recuperados en los niveles auriñacienses de Beneito y Foradada (referencias citadas en Villaverde *et al.*,



2019). En cuanto a la fase magdaleniense de Cendres (niveles XIIA, XI y IX), las evidencias del aprovechamiento del lince son más numerosas, si bien el zorro y el gato montés siguen manteniendo un rol secundario en el conjunto (Real *et al.*, 2017). En esta fase se documenta nuevamente la extracción de la piel y se corrobora el consumo antrópico a partir de las marcas de evisceración y descuartizado junto con las abundantes termoalteraciones (Real, 2021, 2020a).



## 9. Conclusiones



Los resultados obtenidos en la presente Tesis han permitido poner de manifiesto la importancia de los ungulados terrestres en la dieta cárnica de los grupos solutrenses en la Cova de les Cendres y la Cova de les Malladetes, durante los casi 4.000 y 5.000 años que cubren los diferentes niveles estratigráficos analizados en los dos yacimientos (ca. 21,2-16,7 ka BP y 21,7-16,3 ka BP respectivamente).

Nuestros datos van a complementar el cuadro parcial que teníamos sobre el modelo económico de los cazadores-recolectores del Paleolítico superior en el Mediterráneo ibérico, que estaba necesitado de una actualización y de una ampliación de la información sobre los registros óseos asociados a la fase solutrense. Para ello, decidimos realizar un análisis arqueozoológico y tafonómico sobre el registro faunístico de dos yacimientos muy representativos de la zona valenciana, tanto por la cronología y la estratigrafía en ellos documentada como por su diferente localización geográfica. Este último criterio nos ha permitido arrojar luz sobre las pautas de subsistencia de los grupos solutrenses en las zonas de costa y la zona de media montaña, cumpliendo con el principal objetivo marcado inicialmente.

No obstante, el papel de la caza de las pequeñas presas, como los lepóridos o las aves, no se ha podido evaluar de manera completa en el conjunto de Malladetes. La razón de esta limitación radica en la recogida selectiva de los restos arqueológicos de tamaño más reducido durante las excavaciones de los años 40. Por otra parte, en Cendres hemos podido integrar la información obtenida en este estudio sobre la meso y macrofauna con la que disponíamos anteriormente sobre los lepóridos analizados

del nivel XIII.

Nuestros resultados permiten matizar algunos de los puntos de partida del modelo económico regional propuesto para el Paleolítico superior, ya que el proceso de especialización en la caza durante la fase solutrense parece ser menos lineal de lo que se pensaba. En este sentido, si bien pudimos corroborar que el factor ambiental representó un punto clave en las pautas de selección de las presas por parte de las bandas de cazadores-recolectores, en el conjunto de Cendres llaman la atención dos condiciones peculiares, por un lado, la riqueza taxonómica tanto de especies de ungulados como de carnívoros y, por otro lado, la representación bastante homogénea del ciervo, la cabra montés y los équidos. La presencia de estos últimos pasaba algo desapercibida en el estudio precedente sobre el nivel XIII (Villaverde et al. 1999, 2010), por lo que la ampliación de la muestra efectuada en este trabajo ha permitido compensar esta diferencia y, a la vez, nos ha hecho cuestionar la significación de la mayor representación de los équidos respecto a otras fase de ocupación paleolítica de la cueva. A pesar del carácter euritermo de estos animales, este resultado está en consonancia con el registro antracológico encontrado el mismo nivel, el cual refleja un significativo incremento de aridez y la presencia de un paisaje más abierto cerca de la cueva durante la última glaciación (Martínez-Varea et al., 2019). Además, en Cendres, la caza de los tres ungulados principales, así como de otros taxones minoritarios (i.e. carnívoros) podría haber sido fomentada por el papel de refugio ecológico que la zona de costa desarrolló durante la crisis climática, ya que la flora y la fauna indican la presencia de una elevada variedad de biotopos.

Sin embargo, tenemos que matizar nuestras conjeturas, puesto que los espectros faunísticos analizados están sujetos al criterio de selección de las presas por parte de los grupos humanos y no son del todo representativos del entorno. Asimismo, cabe señalar que el número mínimo de individuos total de la muestra examinada en Cendres es muy reducido y los resultados podrían variar al ampliar el estudio de los restos óseos contenidos en otras áreas de la cueva, ya que tan sólo nos concentramos en 2 m<sup>2</sup> de la superficie. Es importante señalar, al respecto de esto último, que la limitación en la superficie estudiada ha estado motivada por los problemas de identificación estratigráfica en el sector objeto de análisis, limitando los cuadros objeto de análisis con la idea de ganar en seguridad y evitar los problemas de atribución a los niveles XIII y XIV, o incluso XV (Bel, 2022) detectados en algunas zonas del sector B.

En cuanto a los resultados de Malladetes, nuestros datos han permitido ampliar y comprobar la información proporcionada por el estudio realizado por I. Davidson (1976, 1989), sobre el cual se basaba buena parte del modelo económico regional. A tal efecto, se reafirma una economía basada principalmente en el aprovechamiento de la cabra montés y en menor medida en el ciervo, los équidos y el uro. Nuestros datos evidencian además un elevado nivel de especialización en la caza de la cabra montés, antes atribuido a la fase magdalenienense de la cueva, ya que se ha detectado una pauta selectiva centrada en los grupos de machos adultos y subadultos. Esta estrategia requiere un elevado nivel de organización por parte de los cazadores, los cuales tendrían en cuenta los desplazamientos estacionales y el comportamiento de este animal para el éxito de la caza.

Un aspecto al que hemos querido prestar gran atención en nuestro análisis tafonómico ha sido la interpretación pormenorizada de las modificaciones antropogénicas que se han documentado en los dos conjuntos óseos. El objetivo que nos propusimos era reconstruir, en la medida de lo posible, las pautas de transporte y la cadena operativa del procesado carnicero de las diferentes presas. Para ello, a pesar de que el número de individuos en la muestra de Malladetes ha resultado mucho más elevado que en la de Cendres, el segundo conjunto faunístico ha evidenciado una mayor cantidad y variedad de modificaciones antrópicas, halladas tanto en los taxones principales como en los secundarios. Aquí, todas las fases del procesado del ciervo y la cabra montés aparecen bien representadas, además de que el estudio ha proporcionado por primera vez y de forma más detallada el aprovechamiento de los équidos en la zona central del Mediterráneo ibérico, siendo antes disponible sólo en la zona catalana. La explotación de las presas es completa ya que se ha determinado el aprovechamiento de los recursos alimenticios (carne, grasa, médula) y las materias primas (piel, tendones, dientes), así como la reutilización de los restos para la fabricación de útiles y/o con fines ornamentales.

En cambio, en Malladetes, además de ser menos evidente el procesado carnicero, también se ha registrado una menor tasa de fragmentación de los restos y un escaso porcentaje de termoalteraciones. En este sentido, es posible que el procesado más intensivo observado en los restos faunísticos hallados en Cendres esté relacionado con la duración y las características de las ocupaciones humanas, las cuales serían probablemente más prolongadas

o repetidas durante el año. Por otro lado, la estacionalidad de las ocupaciones se ha podido definir con mayor precisión en Malladetes, donde se ha encontrado una gran cantidad de dientes completos, mientras que en Cendres se ha tenido que deducir a partir de unos pocos restos sin fusionar y algunos dientes de ungulados, por lo que el resultado en este yacimiento ha sido complementado con la información anteriormente disponible en Villaverde et al. (1999, 2010).

En definitiva, el modelo de ocupación del territorio observado en Cendres y Malladetes parece reflejar un menor desplazamiento de las bandas de cazadores-recolectores respecto a las fases anteriores, las cuales volverían a ocupar los asentamientos en diferentes momentos del año. La estrategia de subsistencia de estos grupos estaría basada principalmente en la caza de los ungulados disponibles en el entorno próximo a las cuevas según la estación. En Cendres este patrón estaría completado por el aporte de proteína animal de las pequeñas presas, entre las cuales los lepóridos serían aprovechados de manera constante y masiva. Este modelo es coherente con la información disponible en otros yacimientos solutrenses en la vertiente mediterránea de la península Ibérica. Entre ellos, los estudios que aportan la mayor cantidad de datos arqueozoológicos y tafonómicos, y que han permitido efectuar una comparación sobre la economía solutrense en la región mediterránea son la Cova de l'Arbreda en Cataluña, la Cova de Beneito en la zona valenciana y la Cueva de Nerja y Cueva Ambrosio en Andalucía. Dentro de este panorama, la presente tesis doctoral permite compensar la escasez de información que existía en la región valenciana, aportando una valoración más completa para la apli-

cación del modelo económico en esta fase del Paleolítico superior.

Finalmente, los resultados del estudio zooarqueológico y tafonómico que nuestro compañero de Departamento, el Dr. L. Pérez, está realizando sobre la fauna solutrense de los nuevos sectores excavados en la Cova de Volcán del Faro y Coves de Santa Maira permitirá en un futuro consolidar o matizar nuestros resultados, ampliando de esta manera nuestro conocimiento sobre este interesante periodo cultural y el comportamiento económico de las poblaciones humanas durante el Máximo Glacial.

### **Perspectivas de futuro**

Las posibilidades investigadoras para el futuro son numerosas, gracias a los diferentes temas de carácter económico y paleoambiental tratados en esta tesis doctoral. En este sentido, consideramos que el presente trabajo ha planteado varias preguntas sobre las decisiones cinegéticas de los grupos solutrenses en el Mediterráneo ibérico, y sobre las cuales, para obtener respuestas, todavía queda trabajo por realizar.

En primer lugar, se podría ampliar nuestro análisis a otros yacimientos mediterráneos con niveles asociados al Último Máximo Glacial. En este sentido, un aspecto a tener en cuenta sería el análisis tafonómico del conjunto óseo de la Cova del Parpalló, un yacimiento valenciano de extrema importancia en el Paleolítico superior. De esta manera, se podría completar la revisión del registro faunístico y corroborar o refutar la interpretación sobre el modelo territorial propuesto por I. Davidson, ba-

sado en la dualidad de las ocupaciones en Parpalló y la vecina Malladetes. En todo caso, teniendo en cuenta que la excavación de este yacimiento a principios del siglo XX y que sin duda provocaron sesgos en la recogida de los materiales, no nos permitiría aproximaciones tan detalladas como las de otros yacimientos excavados en época más reciente.

Por otra parte, también se podría completar el estudio de la muestra escogida en Cendres, integrando el análisis de los lepóridos hallados en las capas y cuadros que no se incluyeron en los trabajos anteriores y que sí están representados en esta tesis. Además, en este yacimiento, la información que proporcionará el análisis isotópico de los dientes de ungulados de toda la secuencia paleolítica (actualmente en proceso), permitirá definir la efectiva estacionalidad de las ocupaciones así como los diferentes hábitats frecuentados por los animales y los grupos humanos en el entorno inmediato a la cueva.

Finalmente, los datos económicos del Solutrense procedentes de nuestro estudio, así como de otros trabajos futuros, deberán siempre enmarcarse en una perspectiva más amplia desde el punto de vista cronológico y del tipo de recursos. Puede resultar de importancia observar variaciones en el comportamiento de los grupos humanos desde los momentos iniciales del Paleolítico superior hasta las fases finales del mismo, sobre todo con relación a los patrones de especialización y diversificación, la estacionalidad de las ocupaciones y la movilidad de los grupos. En cuanto a los recursos, no olvidemos que la subsistencia de estos grupos humanos incluye también el consumo de otras presas animales (p. ej. malacofauna, ictiofauna) y también de

vegetales. Recursos que en ocasiones no están analizados o cuyo estudio se encuentran en proceso, y que podrán complementar los datos económicos que planteamos desde los estudios zooarqueológicos de los macromamíferos; así como valorar de forma conjunta la evolución del paisaje y la influencia que tuvo sobre las propias actividades humanas. Esperamos poder seguir colaborando en la comprensión del modo de vida de las poblaciones humanas durante el Paleolítico superior.





# BIBLIOGRAFÍA

---

## A

ABAD, J., AULINES, A., CAMPENY, G., MATARRO-DONA, M., SALA, R., SALADIÉ, P., VALLVERDÚ, J. (2004): La Balma de la Xemeneia (Cingles de Sant Roc d'Amer). Evidències d'ocupacions humanes de fa 19.000 anys BP en abríc de la comarca de la Selva. *Quaderns de la Selva* 16, 39-67.

ABAD, J., AULINES, A. (2005): La Balma de la Xemeneia caçadors de fa 19.000 anys als cingles de Sant Roc d'Amer. *Revista de Girona* 233, 54-57.

ALTUNA, J. (1972): Fauna de mamíferos de los yacimientos prehistóricos de Guipúzcoa. Con catálogo de los mamíferos cuaternarios del Cantábrico y del Pirineo occidental. *Munibe* 24, 1-464.

ALTUNA, J. (1995): Faunas de mamíferos y cambios ambientales durante el Tardiglaciario cantábrico. En: MOURE, A. y GONZALEZ, C. (eds.), *El Final del Paleolítico Cantábrico*. 79-117. Universidad de Cantabria. Santander.

ANDREWS, P. (1990): *Owls, caves and fossils*. Chicago, University of Chicago Press.

ARCERDILLO, D. (2008): Morphometric Differences among the Equids of the Upper Pleistocene from Valdegoba (Burgos, Spain). *Bulletin of the International Association for Paleodontology*, Vol.2, 2, 21-26.

ARRIBAS, O. (2004): *Fauna y paisaje de los Pirineos en la Era glaciario*. LYNX ed. Barcelona.

ARSUAGA, J. L., VILLAVARDE, V., QUAM, R., GRACIA, A., LORENZO, C., MARTÍNEZ, I., & CARRETERO, J.M. (2002): The Gravettian occipital bone from the site of Malladetes (Barx, Valencia, Spain). *Journal of Human Evolution*, 43(3), 381-393. <https://doi.org/10.1006/jhev.2002.0579>

AURA, E., PÉREZ RIPOLL, M. (1992): Tardiglaciario y Postglaciario en la región mediterránea de la Península Ibérica (13.500-8.500 BP): transformaciones industriales y económicas. *Saguntum-PLAV* 25, 25-47.

AURA, E., FERNÁNDEZ, J., FUMANAL, M. P. (1993): Medio físico y corredores naturales: Notas sobre el poblamiento paleolítico del País Valenciano. *Recerques del Museu d'Alcoi* II, 89-107.

AURA, E., JORDÁ, J., PÉREZ RIPOLL, M., RODRIGO, M. J. (2001): Sobre dunas, playas y calas. Los pescadores prehistóricos de la Cueva de Nerja (Málaga) y su expresión arqueológica en el tránsito Pleistoceno-Holoceno, *Archivo de Prehistoria Levantina* XXIV, 9-39.

AURA, E., VILLAVARDE, V., PÉREZ RIPOLL, M., MARTÍNEZ-VALLE, R., GUILLEM, P. M. (2002): Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy from Valencia (Spain) *Journal of Archaeological Method and Theory* 9, 215-268.

AURA, E., JORDÁ, J., FORTEA, J. (2006): La Cueva de Nerja (Málaga, España) y los inicios del Solutrense en Andalucía. *Zephyrus* 59, 67-88.

AURA, E., JORDÁ, J., MORALES, J. V., PÉREZ RIPOLL, M., VILLALBA, M. P., ALCOVER, J. A. (2009): Prehistoric Economy of Iberian Mediterranean Re-

gion, Spain (ca. 12000-7000 BP). The western Mediterranean of Iberia, 15-7 ka BP. *Before Farming, The archaeology and anthropology of hunter-gatherers* 2009/2 (4).

AURA, J.E., JORDÁ, J.F. (2012): Solutrenses del sur de Iberia en transición. *Espacio Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología* 5, 149-169.

AURA, J.E., TIFFAGOM, M., JORDÁ PARDO, J.F., DUARTE, E., FERNÁNDEZ DE LA VEGA, J., SANTA-MARIA, D., RASILLA, M. DE LA, VADILLO, M., PÉREZ RIPOLL, M. (2012): The Solutrean-Magdalenian transition: A view from Iberia. *Quaternary International* 272-273, 75-87.

AURA, E., MARLASCA, R., MAESTRO, A., JORDÁ, J. (2019): Fishes from Solutrean Sites of the Iberian Mediterranean Region: Palaeogeographical, Palaeoecological and Techno-economical Data. En: Schmidt, I., Cascalheira, J., Bicho, N., Weniger, G.-C. (eds.), *Human Adaptations to the Last Glacial Maximum: The Solutrean and Its Neighbors*. Cambridge Scholars Publishing, 372-394.

AVEZUELA, B., ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2012): Los objetos de adorno-colgantes durante el Solutrense en la Península Ibérica. *Espacio Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria Y Arqueología*, 5, 323-332. <https://doi.org/10.5944/etfi.5.2012.10702>

AZORIT, C., ANALLA, M., CARRASCO, R., CALVO, J.A., MUÑOZ-COBO, J. (2002): Teeth eruption pattern in red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in southern Spain. *Anales de Biología*, 24, 107-114.

## B

BADAL, E. (1990): *Aportaciones de la antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente en la costa mediterránea del País Valen-*

*ciano y Andalucía (18.000-3.000 B.P.)*. Tesis doctoral. Universitat de València.

BADAL, E., CARRIÓN, Y. (2001): Del Glaciar al Interglaciar: Los paisajes vegetales a partir de los restos carbonizados hallados en las cuevas de Alicante. En Villaverde, V. (ed.), *De Neandertales a Cro-mañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Valencia, 21-40.

BADAL, E., MUNUERA, M., PEÑA, L., GARCÍA MARTÍNEZ, M. S. (2012): Cova de les Cendres, Alicante. En Carrión, J.S. (coord.): *Paleoflora y paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario*, Murcia, 618-625; 626-627.

BADAL, E., CARRIÓN, Y., FIGUEIRAL, I., RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O., (2013): Pinares y enebrales. El paisaje solutrense en Iberia. *Espacio Tiempo y Forma. Serie I, Prehistoria y Arqueología* 1, 259-271.

BAILEY, G. N., DAVIDSON, L. (1983). «Site exploitation territories and topography: two case studies from Paleolithic Spain». *Journal of Archaeological Science*, 10, 87-115.

BANKS, W.E., ZILHÃO, J., D'ERRICO, F., KAGEYAMA, M., SIMA, A., RONCHITELLI, A. (2009): Investigating links between ecology and bifacial tool types in western Europe during the last glacial maximum. *Journal of Archaeological Science* 36, 2853-2867. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.014>

BARONE, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome 1: Ostéologie, 2ème édit. ed. Vigot Frères, Paris.

BEHRENSMEYER, A.K. (1978): Taphonomic and ecologic information from bone weathering, *Paleobiology* 4 (2), 150-162.

BEHRENSMEYER, A.K., KIDWELL, S.M. (1985): Taphonomy's contribution to paleobiology. *Paleobiology* 11, 105-119.

- BEL, M. Á. (2020): *Análisis espacial y remontajes de la industria lítica de los niveles auriñacienses, grave-tienses y solutrenses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Una aproximación tafonómica*. Tesis doctoral. Universitat de València.
- BEL, M. Á. (2022): Lithic taphonomy and the use of the spatial information: assessing Palaeolithic sequence of Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences* 14, 173. <https://doi.org/10.1007/s12520-022-01642-y>
- BEL, M.Á., VILLAYERDE, V., ROMÁN, D., (2015): Aproximación al uso del espacio durante el Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Recerques del Museu d'Alcoi* 24, 21-36.
- BERGADÀ, M.M., VILLAYERDE, V., ROMÁN, D., (2013): Microstratigraphy of the Magdalenian sequence at Cendres Cave (Teulada-Moraira, Alicante, Spain): Formation and diagenesis. *Quaternary International* 315, 56-75.
- BERNABEU, J., MOLINA, LL. (2009): *La Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante)*, MARC, Museo arqueológico de Alicante, Serie Mayor 6.
- BINFORD, L.R. (1978): *Nunamiut ethnoarchaeology*, *Studies in archaeology series*. Academic Press, Londres.
- BINFORD, L.R. (1981): *Bones: Ancient Men and Modern Myths*, *Studies in Archaeology*. Academic Press, New York.
- BLASCO, R. (2008): Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain), *Journal of Archaeological Science* 35 (10), 2839-2848.
- BLASCO, R., (2011): *La amplitud de la dieta cárnica en el Pleistoceno medio peninsular: una aproximación a partir de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vall-digna, Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- BLASCO, R., PERIS, J.F. (2009): Middle Pleistocene bird consumption at Level XI of Bolomor Cave (Valencia, Spain), *Journal of Archaeological Science* 36 (10), 2213-2223.
- BONNICHSEN, R. (1979): *Pleistocene Bone Technology in the Beringian Refugium*. Ottawa: National Museum of Man.
- BORAO, M. (2012): Estudio tecnológico de los útiles fabricados sobre asta y hueso en el Magdaleniense Superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Saguntum* 44, 17-37.
- BRAIN, C. K. (1969): The Contribution of Namib Desert Hottentots to an Understanding of Australopithecine Bone Accumulations. *Scientific Papers of the Namib Desert Research Station* 39, 13-22.
- BRAIN, C. K. (1981): *The Hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. University Press, Chicago.
- BREUIL, H. (1913): Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification, Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, Genève, 1912, *Compte-rendu 14e sesión*, 165-238.
- BREUIL, H., OBERMAIER, H. (1914) Travaux en Espagne, *L'Anthropologie* 25, 233-253.
- BROWN, W. A. B., CHAPMAN, N. G. (1991): The dentition of red deer (*Cervus elaphus*): a scoring scheme to assess age from wear of the permanent molariform teeth. *Journal of Zoology*, 224, 519-536.
- BUIKSTRA, J.E., SWEGLE, M. (1989): Bone modification due to burning: experimental evidence. En: Bonnichsen, R., Sorg, M.H. (eds.), *Bone Modification*. Orono, University of Maine Center for the Study of the First Americans, 247-258.

BUNN, H.T. (1983): Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from spotted hyena den near Nairobi, Kenya. En: Clutton-Brock, J. and Grigson, C. (eds.): *Animals and Archaeology. Vol. 1. Hunters and their prey*. Oxford, British Archaeological Reports International Series 163, 143-148.

BUNN, H.T., BARTRAM, L.E., KROLL, E.M. (1988): Variability in bone assemblage formation from Hadza hunting, scavenging, and carcass processing. *Journal of Anthropological Archaeology* 7, 412-457.

BURKE, A., EISENMANN, V., AMBLER, G. K. (2003): The systematic position of *Equus hydruntinus*, an extinct species of Pleistocene equid. *Quaternary Research* 59, 459-469.

BURKE, A. (2006): Palaeoethology as an archaeological tool: A model for the social and spatial behavior of *E. hydruntinus*. En M. Mashkour (Ed.), *Equids in Time and Space: Papers in Honor of Vera Eisenmann*. Oxbow Books, 62-69.

## C

CÁCERES, I. (1998): Agentes tafonómicos y económicos de los grupos cazadores-recolectores de la Cueva del Higueral de Sierra Valleja (Cádiz). *Revista atlántica-mediterránea de prehistoria y arqueología social*, 1, 57-76.

CÁCERES, I. (2002): *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.

CÁCERES, I., ANCONETANI P. (1997): Procesos

tafonómicos del nivel solutrense de la Cueva de Higueral de Motillas (Cádiz). *Zephyrus* 50, 37-50.

CÁCERES, I., BRAVO, P., ESTEBAN, M., EXPÓSITO, I., SALADIÉ, P. (2002): Fresh and heated bones breakage. An experimental approach. En de Rienzi, M., Pardo Alonso, M.V., Belinchón, M., Peñalver, E., Montoya, P., Márquez-Aliaga, A. (eds.), *Current topics on taphonomy and fossilization*. Valencia 471-481.

CARRIÓN, Y. (2005): *La vegetación mediterránea y atlántica de la Península Ibérica. Nuevas secuencias antracológicas*. Serie de Trabajos Varios del S.I.P. 104. Diputación de Valencia.

CASABÓ, B. (2004): *Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la Comunidad Valenciana*, MARQ, Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor 3, Alicante.

CASCALHEIRA, J., ALCARAZ-CASTAÑO, M., ALCOLEA-GONZÁLEZ, J., DE ANDRÉS-HERRERO, M., ARRIZABALAGA, A., AURA TORTOSA, J. E., GARCIA-IBAIBARRIAGA, N., IRIARTE-CHIAPUSSO, M. J. (2021): Paleoenvironments and human adaptations during the Last Glacial Maximum in the Iberian Peninsula: A review. *Quaternary International* 581-582, 28-51. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.005>

CASTAÑOS, P. M. (1986): Estudio del material dentario de caballo procedente del Pleistoceno terminal del Norte de la Península Ibérica. *Kobie*, serie Paleoantropol. 15, 87-181.

CLARK, P.U., DYKE, A.S., SHAKUN, J.D., CARLSON, A.E., CLARK, J., WOHLFARTH, B., MITROVICA, J. X., HOSTETLER, S.W., MCCABE, A.M. (2009): The last glacial maximum. *Science* 325, 710-714. [DOI: 10.1126/science.1172873](https://doi.org/10.1126/science.1172873)

COCHARD, D. (2004): *Les léporides dans la subsistance paléolithique du sud de la France*. Bourdeaux: Université de Bordeaux I.

CORTÉS, M. (2007): *Cueva de Bajondillo (Torremolinos). Secuencia cronocultural y paleoambiental del Cuaternario reciente en la Bahía de Málaga*. Málaga, Servicio de publicaciones, Centro de publicaciones de la Diputación de Málaga.

CORTÉS, M., SIMÓN, M. D., FERNÁNDEZ, E., GUTIÉRREZ, C., LOZANO, M. C., MORALES, A., RIQUELME, J., ROSELLÓ, E., TURBÓN, D., VERA, J. (2005): Algunos datos sobre el Paleolítico Superior de Cueva de Nerja (Andalucía, España). En: Sanchidrán, J. L., Márquez, A. M., Fullola, J. M. (eds.), *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior 38.000 a 10.000 años*. IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja, Reunión de la VIII Comisión del Paleolítico Superior U.I.S.P.P. Fundación Cueva de Nerja, 298-314.

CORTÉS, M., MORALES, A., SIMÓN, M. D., BERGADÁ, M., DELGADO, A., LÓPEZ, P., LÓPEZ, J. A., LOZANO, M. C., RIQUELME, J. A., ROSELLÓ, E., SÁNCHEZ, A., VERA, J. L. (2008): Palaeoenvironmental and cultural dynamics of the coast of Málaga (Andalusia, Spain) during the Upper Pleistocene and early Holocene. *Quaternary Science Reviews* 27, 2176-2193.

CORTÉS, M., SIMÓN, M. D., JIMÉNEZ, F. J., RIQUELME, J. A. (2014): El Pirulejo. Un asentamiento del Tardiglacial en la Sierra Subbética (Córdoba, España). En: Sala, R. (Ed.), *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos, Fundación Atapuerca, 497-500.

COSTAMAGNO, S., GRIGGO, C., MOURRE, V. (1999): Approche expérimentale d'un problème taphonomique: utilisation de combustible osseux au Paléolithique. *Préhistoire Européenne* 13, 167-194.

COSTAMAGNO, S., THÉRY-PARISOT, I., GUILBERT, R. (2005): Taphonomic consequences of the use of bones as fuel. Experimental data and archaeological applications. En: T. O'Connor (ed.), *Biosphere*

*to Lithosphere: New studies in vertebrate taphonomy*. Oxbow Books, Oxford 2004. 9th ICAZ Conferences, Durham 2002, 51-62.

COSTAMAGNO, S., THÉRY-PARISOT, I., KUNTZ, D., BON, F., MENSAN, A. (2010): Taphonomic impact of prolonged combustion on bones used as fuel, *Paleoethnologie* 2, 97-109.

COUTURIER, A. J. (1962): *Le Bouquetin des Alpes*. Grenoble

CREES, J. J., TURVEY, S.T. (2014): Holocene extinction dynamics of *Equus hydruntinus*, a late-surviving European megafaunal mammal. *Quaternary Science Reviews* 91, 16-29.

## D

DAVID, B. (1990): How was this bone burnt? En: Solomon, S., Davidson, I., Watson, D. (eds.), *Problem solving in taphonomy*, Tempus, St Lucia, Brisbane, Queensland, Australia, 65-79.

DAVIDSON, I. (1972): The fauna from La Cueva del Volcán del Faro (Cullera, Valencia) a preliminary discussion. *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XIII, 7-21

DAVIDSON, I. (1976): Les Mallaetes and Mondúver: the economy of a human group in prehistoric Spain. En: Sieveking, G., Longworth, J.K., Wilson, K. E. (Eds.): *Problems in economy and social archaeology*, 483-489. Duckworth, London.

DAVIDSON, I. (1989): *La economía del final del Paleolítico en la España oriental*. Serie de Trabajos Varios del SIP (Vol. 85). Valencia: Diputación de Valencia.

- DAVIS, S. J. (1980): Late Pleistocene and Holocene equid remains from 566 Israel. *Zoological Journal of the Linnean Society* 70, 289-312.
- DAVIS, S. J., SENDIM, A. (2020): Measurements of bones of seven female Barrosãs and one male Barrosão (*Bos taurus* L.1785): a baseline for zooarchaeologists with notes on the evolution of Portuguese aurochs and cattle. En: Real, C., Aura, E., Villaverde, V. (eds.), *Estudios de Arqueozoología y tafonomía de la península ibérica. Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll. Saguntum, Extra-21*, 61-86.
- DE LA PEÑA, P. (2013): Estudio estratigráfico y tecnotipológico de los niveles basales de la cueva de Les Mallaetes (Barx, Valencia): nuevas claves para el Paleolítico superior inicial mediterráneo. *Zephyrus*, 71, 61-88.
- DELGADO, J.A. (2019): Estudio zooarqueológico y tafonómico de los restos óseos de la fauna de los niveles musterienses y solutrenses de la Cueva del Higueral-Guardia (Málaga-Cádiz). Inferencias en la estrategias de subsistencia y en la paleoecología. *Arqueología y Territorio*, 16, 1-22.
- DENIZ, E., PAYNE, S. (1982): Eruption and wear in the mandibular dentition as a guide to ageing Turkish Angora goats. En: Wilson, B., Grigson, C. y Payne, S. (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British Series, 109, Oxford, 153-206.
- DENYS, C., PATOU-MATHIS, M. (2014): *Manuel de taphonomie*. Collection Archéologiques, Errance, Arles.
- DE OLIVEIRA, P. (2013): *Los estudios tecnológicos sobre las industrias en materias duras animales en el Paleolítico superior. Aproximación tecnológica a los niveles Solutrenses de la Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante)*. Trabajo Final de Máster. Universitat de València.
- DOMÈNECH, E. M., BERGADÀ, M., ROCA DE TOGORES, C. (2012): Nuevas aportaciones al Paleolítico superior medio de la Cova Beneito (Muro, Alacant). *Recerques del museu d'Alcoi*, 21, 7-18
- DOMÈNECH, E. M., BERGADÀ, M., RIQUELME, A., VERA-PELÁEZ, J.L., LOZANO-FRANCISCO, M. C., ROCA DE TOGORES, C., WOOD, R. (2014): El Paleolítico superior de la Cova Beneito (Muro, Alacant, España). En: Sala, R. (Ed.), *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos, Fundación Atapuerca, 345-353.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., PIQUERAS, A. (2003): The use of tooth pits to identify carnivore taxa in tooth-marked archaeofaunas and their relevance to reconstruct hominid carcass processing behaviours. *Journal of Archaeological Science* 30, 1385-1391.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., SALADIÉ, P., CÁCERES, I., HUGUET, R., YRAVEDRA, J., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., MARTÍN, P., PINEDA, A., MARÍN, J., GENÉ, C., ARAMENDI, J., COBO-SÁNCHEZ, L. (2017): Use and abuse of cut mark analyses: The Rorschach effect. *Journal of Archaeological Science* 86, 14-23.
- DRIESCH, A.V.D. (1976): *A Guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Cambridge: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University. (Peabody Museum bulletin).
- DUPRÉ, M. (1980): Análisis policlínico de sedimentos arqueológicos de la cueva de Les Mallaetes (Barx, Valencia). *Cuadernos de geografía*, 26, 1-22.
- DUPRÉ, M. (1988): *Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias*. Serie de Trabajos Varios del SIP (Vol. 84). Valencia: Diputación de Valencia.



## E

EISENMANN, V. (1986): Comparative osteology of modern and fossil horses, half asses, and asses. En R. H. Meadow, H.-P. Uerpmann (eds.), *Equids in the Ancient World*, 67-116.

EISENMANN, V., ALBERDI, M. T., DE GIULI, C., STAESCHE, C. (1988): *Studying Fossil Horses. Collected Papers after the "New York International Hipparion Conference 1981"*, New York.

EMERSON, A.M. (1993): The role of body part utility in small-scale hunting under two strategies of carcass recovery. En: Hudson, J. (Ed.), *From Bones to Behaviour*. Center for archaeological Investigations-Southern Illinois University, Carbondale, 138-155.

ESTÉVEZ, J. (1979): *La Fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.

ESTÉVEZ, J. (1980): El aprovechamiento de los recursos faunísticos: aproximación a la economía en el Paleolítico catalán. *Cypsela* 3, 9-30.

ESTÉVEZ, J. (1987): La fauna de L'Arbreda (sector Alfa) en el conjunt de faunes del Pleistocè Superior. *Cypsela* 6, 73-87.

## F

FAIRNELL, E. H. (2008): 101 ways to skin a fur-bearing animal: the implications for zooarchaeological interpretation. En: Cunningham, P., Heeb, J. and Paardekooper, R., (eds.) *Experiencing Archaeology by Experiment*. Oxbow Books, Oxford, 47-60.

FAITH, J. T., GORDON, A. D. (2007): Skeletal element abundances in archaeofaunal assemblages: Economic utility, sample size, and assessment of carcass transport strategies. *Journal of Archaeological Science* 34, 872-882.

FEYFANT, L., COCHARD, D., MALLYE, J. (2015): Exploitation du cheval au Magdalénien supérieur dans le Sud-Ouest de la France. Le cas de l'abri Faustin (Cessac, Gironde). *Bulletin de la Société préhistorique française* 112, 4, 693-716.

FERNANDEZ, P., LEGENDRE, S. (2003): Mortality curves for horses from the Middle Palaeolithic site of Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France): methodological, palaeo-ethnological, and palaeo-ecological approaches. *Journal of Archaeological Science* 30, 1577-1598.

FERNÁNDEZ, J., SOLER, B., SANCHIS, A., VERDASCO, C.C., BLASCO, R. (2007): Proyecto experimental para el estudio de los restos de combustión de la Cova del Bolomor (La Valldigna, Valencia). En: Ramos, M. L., González, J.E., Baena, J. (eds.), *Arqueología experimental en la Península Ibérica: investigación, didáctica y patrimonio*. Santander, Asociación Española de Arqueología Experimental, 183-201.

FERNÁNDEZ-JALVO, Y., ANDREWS, P. (2011): When human chew bones. *Journal of Human Evolution* 60, 117-123.

FERNÁNDEZ-JALVO, Y., ANDREWS, P. (2016): *Atlas of Taphonomic Identifications. 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification*. Springer.

FLANNERY, K.V. (1969): *Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East.*, *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals* (Ucko, P.J., Dimbleby, G.W. eds.), Duckworth, London, 73-100.

FORTEA, J., JORDÁ, F. (1976): La Cueva de Les Mallaetes y los Problemas del Paleolítico Superior del

Mediterráneo Español. *Zephyrus*, 26, 129–166.

FOSSE, P., WAJRAK, A., FOURVEL, J.B., MADELAINE, S., ESTEBAN-NADAL, M., CÁCERES, I., YRAVEDRA, J., BRUGAL, J.P., PRUCCA, A., HAYNES, G. (2012): Bone modification by modern wolf (*Canis lupus*): a taphonomic study from their natural feeding places. *Journal of Taphonomy* 10, 197-217.

FRISON, G. (1970): The Glenrock Buffalo Jump, 48CO304: Late Prehistoric Period Buffalo Procurement and Butchering. *Plains Anthropologist*, 15:50, 1-45, DOI:10.1080/2052546.1970.11908592

FULLOLA, J.M. (1979): *Las industrias líticas del Paleolítico Superior Ibérico*. Serie de Trabajos Varios del SIP 60. Diputación Provincial de Valencia, Valencia.

FULLOLA, J.M., VILLAVERDE, V., SANCHIDRIÁN, J.L., AURA, J.E., FORTEA, J., SOLER, N. (2005): El Paleolítico superior mediterráneo ibérico. En: Sanchidrián, J.L., Márquez Alcántara, A.M., Fullola, J.M. (Eds.), *La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico Superior: 38.000-10.000 años*. Fundación Cueva de Nerja, Málaga, 192–213.

FUMANAL, M.P., (1986): *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente*. Serie de Trabajos Varios del SIP (Vol. 83). Valencia: Diputación de Valencia.

FUMANAL, M.P., (1990): Dinámica sedimentaria holocena en valles de cabecera del País Valenciano. *Cuaternario y geomorfología* 4, 93–106.

FUMANAL, M.P., VILLAVERDE, V., (1997): Quaternary deposits in Caves and Shelters in Central Mediterranean area of Spain. Sedimentary, Climatic and Geoarchaeological Implications. *Anthropologie* 35, 109–118.

FUMANAL, M. P, VIÑALS, M. J. (1988): Los acantilados marinos de Moraira: su evolución pleistocena, *Cuaternario y Geomorfología* 2, 23-31.

FUMANAL, M. P., VIÑALS, M. J., FERRER, C., AURA, E., BERNABEU, J., CASABÓ, J., GISBERT, J., SENTÍ, M. A. (1993): Litoral y poblamiento en el litoral valenciano durante el Cuaternario reciente: Cap de Cullera-Puntal de Moraira. En: Fumanal, M. P. y Bernabeu, J. (eds.), *Estudios sobre Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano*. Universitat de València, 249-259.

## G

GABUCIO, M.J., CÁCERES, I., ROSELL, J., SALADIÉ, P., VALLVERDÚ, J. (2014): From small bone fragments to Neanderthal activity areas: The case of Level O of the Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Spain). *Quaternary International* 330, 36-51.

GALÁN, A. B., DOMINGUEZ-RODRIGO, M. (2013): An Experimental Study of the Anatomical Distribution of Cut Marks Created by Filleting and Disarticulation on Long Bone Ends. *Archaeometry* 55, 6, 1132-1149. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2012.00730.x>

GIFFORD-GONZALEZ, D. (1989): Ethnographic Analogues for Interpreting Modified Bones: Some Cases from East Africa. En: Bonnichsen, R., Sorg, M. H. (eds.), *Bone Modification*. Orono, University of Maine Center for the Study of the First Americans, 179-246.

GILES, F., FINALYSON, C., GUTIÉRREZ, J. M., FINALYSON, G., GILES GUZMÁN, F., ALLUL, E., REINOSO DEL RÍO, M. C. (2001): Investigaciones arqueológicas en Gorham's Cave (Gibraltar) resultados preliminares de las campañas de 1997 a 1999. *Almoraima* 25, 49-64.

GORDÓN BAEZA, J. J. (2015): *El aprovechamiento antrópico de los lepóridos en el Solutrense (nivel XIII)*



de la Cova de les Cendres (Tulada-Moraira, Alicante). Trabajo final de Máster. Universitat de València.

GORDÓN BAEZA, J. J. (2016): Procesado y consumo humano de los lepóridos en el Solutrense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXXI, Valencia, 61-85.

GORDÓN BAEZA, J. J. (2017): Estudio de una acumulación de lepóridos en el Solutrense (nivel XIII) de la Cova de les Cendres. En A. Sanchis y J. L. Pascual (eds.), *Felins i humans en el passat. III Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València, 355-380.

GREENFIELD, H.J., ARNOLD, E.R. (2008): Absolute age and tooth eruption and wear sequences in sheep and goat: determining age-at-death in Zooarchaeology using a modern control sample. *Journal of Archaeological Science* 35, 836-849.

GRIGSON, C. (1982), Sex and age determination of some bones and teeth of domestic cattle: a review of the literature. En: Wilson, B., Grigson, C. y Payne, S. (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British Series, 109, Oxford, 7-24.

GROVES, C.P. (1974): *Horses, Asses and Zebras in the Wild*. Londres, Newton Abbot.

GUILLEM, P. M. (1996): Micromamíferos cuaternarios del País Valenciano: Tafonomía, Bioestratigrafía y reconstrucción paleoambiental. Tesis doctoral. Universitat de València.

GUILLEM, P. M. (2001): Los micromamíferos y la secuencia climática del Pleistoceno medio, Pleistoceno superior y Holoceno en la fachada central mediterránea. En: Villaverde, V. (ed.), *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Valencia, 57-72.

GUILLEM, P. M., MARTÍNEZ VALLE, R. (2021): Micromamíferos de los niveles auriñacienses de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia). En Sanchis,

A., Pascual Benito, J.L. (eds.), *Recull d'estudis de fauna de jaciments valencians. V Jornades d'Arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València. Diputació de València. 127-160.

## H

HANOT, P., GUINTARD, C., LEPETZ, S., CORNETTE, R. (2017): Identifying domestic horses, donkey and hybrids from archaeological deposits: A 3D morphological investigation on skeletons. *Journal of Archaeological Science* 78, 88-98.

HANOT, P., BOCHATON, C. (2018): New osteological criteria for the identification of domestic horses, donkeys and their hybrids in archaeological contexts. *Journal of Archaeological Science* 94, 12-20.

HAYNES, G. (1980): Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology* 6, 341-351.

HAYNES, G. (1983): A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9, 164-172.

HILLSON, S. W. (2005): *Teeth*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge.

HOCKETT, B.S., BICHO, N.F. (2000): THE rabbits of Picareiro cave: small mammal hunting during the late upper palaeolithic in the Portuguese Estremadura, *Journal of Archaeological Science* 27 (8), 715-723.

HOCKETT, B.S., HAWS, J.A. (2009): Continuity in animal resource diversity in the Late Pleistocene human diet of Central Portugal, *Before Farming, The archaeology and anthropology of hunter-gatherers* (2), 1-14. [10.3828/bfarm.2009.2.2](https://doi.org/10.3828/bfarm.2009.2.2)

## I

ITURBE, G., FUMANAL, M.P., CARRION, J.S., CORTELL, E., MARTÍNEZ, R., GUILLEM, P.M., GARRALDA, M.D., VANDERMEERSCH, B. (1993): Cova Beneito (Muro, Alicante): una perspectiva interdisciplinar. *Recerques del Museu d'Alcoi*, 11, 23-88.

## J

JANZEN, A., REID, R., VASQUEZ, A., GIFFORD-GONZALEZ, D. (2014): Smaller fragment size facilitates energy-efficient bone grease production. *Journal of Archaeological Science* 49, 518-523. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.06.004>

JARMAN, M. (1969): The prehistory of Upper Pleistocene and Recent cattle. Part I: East Mediterranean with references to Northwest Europe. *PPS*, 35, 236-266.

JIN, J. J. H., MILLS, E. W. (2011): Split phalanges from archaeological sites: evidence of nutritional stress? *Journal of Archaeological Science* 38, 1798-1809.

JONES, E.L. (2006): Prey choice, mass collecting, and the wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), *Journal of Anthropological Archaeology* 25 (3), 275-289.

JONES, E.L. (2007): Subsistence change, landscape use, and changing site elevation at the Pleistocene-Holocene transition in the Dordogne of southwestern France, *Journal of Archaeological Science* 34, 344-353.

JONES, E.L. (2012): Upper Paleolithic rabbit exploitation and landscape patchiness: the Dordogne vs. Mediterranean Spain, *Quaternary International* 264, 52-60.

JORDÁ, F. (1955): *El Solutrense en España y sus problemas*. Oviedo.

## K

KREUTZER, L.A. (1992): Bison and deer bone mineral densities: Comparisons and implications for the interpretation of archaeological faunas. *Journal of Archaeological Science*, 19, 271-294.

KURTEN, B. (1968): *Pleistocene mammals of Europe*. The World Naturalist. London.

## L

LABOR (1947): *La labor del SIP y su Museo en el pasado año 1946*. Imp. Casa de Beneficiencia de Valencia.

LABOR (1948): *La labor del SIP y su Museo en el pasado año 1947*. Imprenta Provincial, Valencia.

LABOR (1949): *La labor del SIP y su Museo en el pasado año 1948*. Imprenta Provincial, Valencia.

LABOR (1950): *La labor del SIP y su Museo en el pasado año 1949*. Imprenta Provincial, Valencia.

LANDT, M.J. (2004): *Investigations of human gnawing on small mammal bones: among contempo-*

rary Bofé foragers of the Central African Republic, Washington State University.

LANDT, M.J. (2007): Tooth marks and human consumption: ethnoarchaeological mastication research among foragers of the Central African Republic, *Journal of Archaeological Science* 34 (10), 1629-1640.

LAM, Y., CHEN, X., PEARSON, O.M. (1999): Inter-taxonomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, and equid elements in the archaeological record. *American Antiquities*, 64, 343-362.

LAROU LANDIE, V. (2001): Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux. Apport de l'expérimentation *Préhistoire et approche expérimentale* (L. Bourguignon, I. Ortega, M. Frère-Santot eds.), Éditions M. Mergoïl, *Préhistoires* 5, 97-108.

LAROU LANDIE, V. (2005). Anthropogenic versus non-anthropogenic bird bone assemblages: new criteria for their distinction, *Biosphere to Lithosphere: New Studies in Vertebrate Taphonomy, Proceedings of the 9th Conference of ICAZ* (T. O'Connor ed.), Durham, Oxbow Books, Oxford, 25-30.

LAUDET, F., FOSSE, P. (2001): Un Assemblage d'Os Grignoté par les Rongeurs au Paléogène (Oligocène Supérieur, Phosphorites du Quercy). *C.R. Acad. Sc. Paris*. 333, 195-200.

LAVOCAT, R. (1966): *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Boubée & Cie, Paris.

LEVINE, M. A. (1982): The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. En B. Wilson, B., C. Grigson y S. Paine (eds.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, BAR British Series, 109: 223-250.

LISTER, A. M. (1996): The Morphological distinction between bones and teeth of fallow deer (*Dama dama*) and red deer (*Cervus elaphus*). *International Journal of Osteoarchaeology*, Vol. 6: 119-143.

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.

LLORENTE RODRÍGUEZ, L., QUIRALTE, V. (2016): A Post-cranial Osteometrical Database for the Spanish Ibx (*Capra pyrenaica* Schinz, 1838). *Archaeofauna* 25, 127-184.

LLOVERAS, LL., 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.

LLOVERAS, LL., MORENO-GARCÍA, M., NADAL, J., ZILHÃO, J. (2011): Who brought in the rabbits? Taphonomical analysis of Mousterian and Solutrean leporid accumulations from Gruta do Caldeirão (Tomar, Portugal). *Journal of Archaeological Science* 38, 2434-2449.

LLOVERAS, LL., MORENO-GARCÍA, M., NADAL, J. (2012): Assessing the variability in taphonomic studies of modern leporid remains from Eagle Owl (*Bubo bubo*) nest assemblages: the importance of age of prey. *Journal of Archaeological Science* 39, 3754-3764.

LLOVERAS, LL., NADAL, J., MORENO-GARCÍA, M., THOMAS, R., ANGLADA, J., BAUCCELLS, J., MARTORELL, C., VILASÍS, D. (2014): The role of the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*) as a bone accumulator in cliff rock shelters: an analysis of modern bone nest assemblages from North-eastern Iberia. *Journal of Archaeological Science* 44, 76-90.

LLOVERAS, LL., NADAL, J. (2015): Els agents predadors de petites preses en jaciments arqueològics. En: Sanchis, A., Pascual beneito, J. J. (eds.), Preses petites i grups humans en el passat. II Jornades d'arqueozologia. Museu de Prehistòria de València, València, 5-26.

LYMAN, R. L. (1985): Bone frequencies: differential transport, in situ destruction, and the MGUI. *Journal of Archaeological Science*, 12, 221–236.

LYMAN, R.L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

LYMAN, R.L. (2008): *Quantitative paleozoology, Cambridge manuals in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge / New York.

## M

MACARTHUR, R., PIANKA, E. (1966): On Optimal Use of a Patchy Environment. *American Naturalist*, 100, 603-609.

MADRIGAL, T.C. (2004): The Derivation and Application of White-Tailed Deer Utility Indices and Return Rates. *Journal of Taphonomy*, 2, 185–199.

MALLYE, J. (2011): Réflexion sur le dépouillement des petits carnivores en contexte archéologique: Apport de l'expérimentation. *Archaeofauna* 20, 7-25.

MARCO, J. (1989): *Biología, manejo poblacional y cinagético del ciervo*. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Diputación general de Aragón.

MARIEZKURRENA, K. (1983): Contribución al conocimiento del desarrollo de dentición y el esqueleto postcranial de *Cervus elaphus*. *Munibe* 35, 149–202.

MARIEZKURRENA, K., ALTUNA, J. (1983): Biometría y dimorfismo sexual en el esqueleto de *Cervus elaphus* wüirmiense, postwüirmiense y actual del Cantábrico. *Munibe* 35, 203–246.

MARÍN-ARROYO, A.B., MARGALIDA, A. (2012): Distinguishing Bearded Vulture Activities within Archaeological Contexts: Identification Guidelines. *International Journal of Osteoarchaeology*, 22, 563–576.

MARTÍNEZ, T. (1994): Hábitos alimenticios de la cabra montés (*Capra pyrenaica*) en zonas de distinta altitud de los Puertos de Tortosa y Beceite. Referencia a la dieta de machos y hembras. *Doñana, Acta Vertebrata*, 21, 1, 25-37.

MARTÍNEZ-ALFARO, Á., BEL, M.Á., ROMÁN, D., VILLAVERDE, V., (2019): Techno-Typological and Lithic Taphonomy Study of the Solutrean of Cova de les Cendres (Alicante, Spain). En: Schmidt, I., Cascalheira, J., Bicho, N., Weniger, G.-C. (Eds.), *Human Adaptations to the Last Glacial Maximum: The Solutrean and Its Neighbors*. Cambridge Scholars Publishing, 236–254.

MARTÍNEZ-ALFARO, Á., BEL, M.Á., VILLAVERDE, V., (2021): New advances on the Aurignacian in the central Iberian Mediterranean basin. *L'anthropologie* 125, 102852. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2021.102852>

MARTÍNEZ-ALFARO, Á., BADAL, E., EIXEA, A., MARTÍNEZ-VAREA, C. M., REAL, C., AURA, E. Y VILLAVERDE, V. (2022): Abric de la Ratlla del Bubo (Crevillent, Alicante). Resultados de las campañas de 1986-1991. Nuevos datos sobre su secuencia paleolítica. *Lucentum*, XLI, 9-33. <https://doi.org/10.14198/LVCENTVM.20759>

MARTÍNEZ VALLE, R. (1995): Fauna cuaternaria del País Valenciano. Evolución de las comunidades de macromamíferos. *El Cuaternario del País Valenciano*, 235-244.

MARTÍNEZ VALLE, R. (1996): *Fauna del Pleistoceno superior en el País Valenciano. Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesis doctoral. Universitat de València.

MARTÍNEZ VALLE, R. (2001): Los grandes mamíferos pleistocenos. Una aproximación paleoambiental y bioestratigráfica. En Villaverde, V. (ed.), *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Valencia, 45-56.

MARTÍNEZ-VAREA, C.M. (2019): La recolección de vegetales por los grupos humanos durante el paleolítico superior. Frutos, semillas, tallos y hojas de la cova de les cendres (teulada-moraira, alicante). Tesis doctoral. Universitat de València.

MARTÍNEZ-VAREA, C. M., BADAL, E. (2018): Plant use at the end of the Upper Palaeolithic: archaeological remains from Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante, Spain). *Vegetation History and Archaeobotany* 27, 3-14. <https://doi.org/10.1007/s00334-017-0616-0>

MARTÍNEZ-VAREA, C.M., BADAL, E., REAL, C., ROMAN, D., VILLAVARDE, V., (2019): Plants for daily Life during the Solutrean in Cova de les Cendres (Alicante, Spain). En: Schmidt, I., Cascalheira, J., Bicho, N., Weniger, G.-C. (eds.), *Human Adaptations to the Last Glacial Maximum: The Solutrean and Its Neighbors*. Cambridge Scholars Publishing, 353-371.

MENTZAR, S. (2009): Bone as a fuel source: the effects of initial fragment size distribution. En: Théry-Parisot, I., Costamagno, S., Henry, A. (eds.), *Fuel Management during the Palaeolithic and Mesolithic Periods New tools, new interpretations*, BAR International Series, 1914, 53-64.

MISK, N. A., SEMIEKA, M. M. A. (1997): Radiographic study on the development of incisor and canine teeth in donkeys. *Equine Practice*, Vol. 19, 7, 23-29.

MISK, N. A., SEILEM, S. M. (1997): Radiographic study on the development of cheek teeth in donkeys. *Equine Practice*, Vol. 19, 2, 27-38.

MONTERROSA, S., REAL, C., SANCHIS, A., VILLAVARDE, V. (2021): Explotación antrópica de los équidos durante el Paleolítico Superior. Nuevos datos del Solutrense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). En: Sanchis, A., Pascual, J. L. (eds.), *Recull d'estudis de fauna de jaciments valencians. V Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València, 161-196.

MONTERROSA, S., REAL, C., SANCHIS, A., VILLAVARDE, V. (aceptado): Solutrean macrofauna from Cova de les Cendres (Alicante, Spain): zooarchaeological and taphonomic análisis. *Archaeofauna*.

MORALES, J.V. (2015): *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores - recol·lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial – Holocè*, Tesis doctoral. Universidad de València.

MORALES, J.V., BRUGAL, J.-P., PÉREZ-RIPOLL, M., GALVÁN, B., HERNÁNDEZ, C.M., (2008): *La fracturación y fragmentación de huesos largos durante el Paleolítico: una aproximación teórica y metodológica*. En: Rovira Llorens, S., García-Heras, M., Gener Moret, M., Montero Ruiz, I. (Eds.), *VII Congreso Ibérico de Arqueometría: Madrid, 8-10 de octubre*. Quadro, Rivas, 64-76.

MORIN, E. (2007): Fat composition and Nunamiut decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science* 34, 69-82. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.03.015>

MORIN, E. (2020): Rethinking the emergence of bone grease procurement. *Journal of Anthropological Archaeology* 59, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2020.101178>

MORIN, E., MAIER, J., EL GUENNOUNI, K., MOIGNE, A.M., LEBRETON, L., RUSCH, L., VALENSI, P., CONOLLY, J., COCHARD, D. (2019): New evidence of broader diets for archaic Homo populations in the northwestern Mediterranean. *Sci. Adv.* 5(3), eaav9106, <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav910>

## N

NADAL, J., FULLOLA, J. M., ESTEVE, J. (2005): Caballos y ciervos: una aproximación a la evolución climática y económica del Paleolítico superior en el Mediterráneo peninsular. *Munibe* 57, 313-324.

NADAL, J., DE HARO, S., Maroto, J. (2002): Els grans mamífers del Plistocè superior. En: Maroto, J., Ramió, S., Galobart, A. (Eds.), *Els vertebrats fòssils del Pla de l'Estany. Quaderns*, 23, C.E.C.B., Banyoles. 155-180.

NICHOLSON, R. (1993): A morphological investigation of burnt animal bone and an evaluation of its utility in archaeology. *Journal of Archaeological Science*. 20, 411-28.

## O

OLÀRIA, C. (1999): Cova Matutano (Vilafamés, Castellón). Un modelo ocupacional del Magdaleniense superior-final en la vertiente mediterránea Peninsular, *Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenses* 5, Castellón.

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

ORLANDO, L., MASHKOUR, M., BURKE, A., DOUADY, C. J., EISENMANN, V., HÄNNI, C. (2006): Geographic distribution of an extinct equid (*Equus hydruntinus*: Mammalia, Equidae) revealed by morphological and genetical analyses of fossils. *Molecular Ecology* 15, 2083-2093.

OUTRAM, A. K. (2001): A new approach to identifying Bone Marrow and Grease exploitation: why the "indeterminate" fragments should not be ignored, *Journal of Archaeological Science* 28, 401-410.

OUTRAM, A.K. (2002): Bone fracture and within bone nutrients: an experimentally based method for investigating levels of marrow extraction. En: Miracle, P.T., Milner, N.J. (Eds.), *Consuming Passions and Patterns of Consumption*. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, 51-63.

OUTRAM, A. K., ROWLEY-CONWY, P. (1998): Meat and marrow utility indices for horse (*Equus*). *Journal of Archaeological Science*, 25, 839-849.

## P

PALES, L., LAMBERT, C., (1971): *Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire: I. Les membres herbivores et carnivores*. Editions du C.N.R.S., Paris.

PALOMO, L.J., GISBERT, J., BLANCO, J.C. (2007): *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.

PAVAO, B., STAHL, P. (1999): Structural Density Assays of Leporid Skeletal Elements with Implications for Taphonomic, Actualistic and Archaeological Research. *Journal of Archaeological Science*, 26, 53-66.



PÉREZ, L., SANCHIS, A., HERNÁNDEZ, C.M., GALVÁN, B., SALA, R., MALLOL, C. (2017): Hearths and bones: An experimental study to explore temporality in archaeological contexts based on taphonomical changes in burnt bones. *Journal of Archaeological Science* 11, 287-309. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.11.036>

PÉREZ, L., SANCHIS, A., DUARTE, E., VADILLO, M., BENCOMO, M., BORAO, M., AURA, E., DE LA RASILLA, M. (2021): *Exploring LGM subsistence in Cantabrian and Mediterranean Iberian areas: ungulates bone assemblages as nutritional and industrial resource among Solutrean groups*. Póster presentado al ESHE 2021 (septiembre).

PÉREZ RIPOLL, M. (1988a): Evolución de la fauna prehistórica en el Mediterráneo español. Metodología técnicas de troceado y su interpretación arqueológica. Tesis doctoral. Universitat de València.

PÉREZ RIPOLL, M. (1988b): Estudio de la secuencia del desgaste de los molares de la «*Capra pyrenaiica*» de yacimientos prehistóricos. *Archivos de Prehistoria levantina* 18, 83-127.

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

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

PÉREZ RIPOLL, M. (2005): 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 (1), 239-254.

PÉREZ RIPOLL, M., MARTÍNEZ VALLE, R. (2001): La caza, el aprovechamiento de las presas y el com-

portamiento de las comunidades cazadoras prehistóricas. En V. Villaverde (ed.): *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. 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 en la Zooarqueología. En: Carlos Diéz, J. (Ed.), *Zooarqueología hoy Encuentros Hispano-Argentinos*. Universidad de Burgos, 179-189.

PÉREZ RIPOLL, M., VILLAVERDE, V. (2015): Papel de los lepóridos en el Paleolítico de la región central mediterránea ibérica: valoración de los datos disponibles y de los modelos interpretativos. En: Sanchis, A., Pascual, J.L. (eds.): *Preses petites i grups humans en el passat. II Jornades d'arqueozoològia*. Museu de Prehistòria de València, València, 75-96.

PETROGNANI, S. (2019): Symbolic territories in pre-Magdalenian art? *Quaternary International* 503, part B, 210-220 <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.036>

PICKERING, T. R., DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., HEATON, J. L., YRAVEDRA, J., BARBA, R., BUNN, H., MUSIBA, C., BAQUEDANO, E., DIEZ-MARTÍN, F., MABULLA, A., BRAIN, C.K. (2013): Taphonomy of ungulate ribs and the consumption of meat and bone by 1.2-million-year-old hominins at Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Archaeological Science* 40, 1295-1309.

POTTS, R., SHIPMAN, P. (1981): Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, 291, 577-580.

PRAT, F., DELPECH, F., CANCEL, N., GUADELLI, J.L., SLOTT-MOLLER, R. (2003): Le Bison des steppes, *Bison priscus Bojanus*, 1827, de la grotte d'Harbarra à Arudy (Pyrénées-Atlantiques). *PALEO Revue d'archéologie préhistorique* 15, 1-102. <https://doi.org/10.4000/paleo.1362>

PURDUE, J. R. (1983): Epiphyseal closure in white-tailed deer. *The Journal of Wildlife Management* 47, 4, 1207-1213. <https://doi.org/10.2307/3808195>

PYKE, G.H., PULLIAM, H.R., CHARNOV, E. (1977): Optimal foraging: a selective review of theory and tests. *Quarterly Review of Biology* 52, 2, 137-154.

## R

REAL, C., (2017): *Estudio arqueozoológico y tafonómico del magdalenense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Tesis doctoral. Universitat de València.

REAL, C., (2020a): La dieta de los grupos humanos magdalenenses del Mediterráneo peninsular. Nuevos datos de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). En: Real, C., Aura, E., Villaverde, V. (eds.), *Estudios de Arqueozoología y tafonomía de la península ibérica. Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll. Saguntum, Extra-21*, 227-258.

REAL, C., (2020b): Rabbit: More than the Magdalenian main dish in the Iberian Mediterranean region. New data from Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports* 32, 1023888, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jas-rep.2020.102388>

REAL, C. (2020c): “Explotación del ciervo por los grupos magdalenenses del Mediterráneo ibérico. Nuevas evidencias a partir de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)”. *Archivo de Prehistoria Levantina XXXIII*: 29-54. <http://mupreva.org/pub/1046/va>

REAL, C., (2021): La subsistencia en el Magdalenense Mediterráneo ibérico: Una visión desde el estudio arqueozoológico y tafonómico de la Cova

de les Cendres. *BAR International Series S3053*, BAR Publishing, Oxford, UK.

REAL, C., MORALES, J.V., AURA, E., VILLAVARDE V. (2017): Aprovechamiento del lince por los grupos humanos del Tardiglaciario. El caso de Cova de les Cendres y Coves de Santa Maira. En Sanchis, A., Pascual, J.L. (Eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València. Valencia, 16-187.

REAL, C., MARTÍNEZ-ALFARO, A., BEL, M., MARTÍNEZ-VAREA, C., DE OLIVEIRA, P., PÉREZ-RIPOLL, M., ROMÁN, D., VILLAVARDE, V. (2019): La Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante): nuevos datos sobre las ocupaciones humanas gravetienses en la región central del Mediterráneo ibérico. *6é Congrés d'Estudis de la Marina Alta*. Institut d'Estudis Comarcal de la Marina Alta. 57-71.

REAL, C., MARTÍNEZ-VAREA, C., CARRIÓN, Y., BADAL, E., SANCHIS, A., GUILLEM, P. M., MARTÍNEZ-VALLE, R., VILLAVARDE, V. (2021): Could the central-eastern Iberian Mediterranean region be defined as a refugium? Fauna and flora in MIS 5-3 and their implications for Palaeolithic human behaviour, *Journal of Quaternary Science*, 1-17.

REAL, C., MORALES, J.V., SANCHIS, A., PÉREZ RIPOLL, M., VILLAVARDE, V. (2022): Archaeozoological studies: new database and method based on alphanumeric codes. *Archaeofauna*, 31, 133-141.

REAL, C., VILLAVARDE, V. (2022): Subsistence activities and settlement dynamics of the first anatomically modern humans in the central-eastern Mediterranean Iberia: New insights from Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary Science Reviews* 285, 107533. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2022.107533>

REITZ, E.J., WING, E.S. (2008): *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.



RILLARDON, M., BRUGAL, J. (2014): What about the Broad Spectrum Revolution? Subsistence strategy of hunter-gatherers in Southeast France between 20 and 8 ka BP, *Quaternary International* 337, 129-153.

RIPOLL LÓPEZ, S. (1986): *El Solutrense en Cueva Ambrosio. Vélez-Blanco, Almería*. (Excavaciones Arqueológicas en España 148). Madrid, Minis. de Cultura.

RIPOLL LÓPEZ, S. (1988): Cueva Ambrosio Almería y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo Occidental. *BAR International series* 462. 1988. 2 Vols.

RIPOLL LÓPEZ, S., MUÑOZ IBAÑEZ, F.J., MARTÍN-LERMA, I. (2015): The Solutrean Site of Ambrosio Cave (Almería, Spain): New Perspectives from Andalucía. *Journal of Anthropological Research* 71, 509-522. <https://www.jstor.org/stable/44503948>

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

RIQUELME, J. A., SIMÓN, M. D., CORTÉS, M. (2005): La fauna de mamíferos del Solutrense en la Cueva de Nerja. *Munibe* 57, 255-263.

RIQUELME, J. A., FINLAYSON, C., GILES, F., RODRÍGUEZ, J., FINLAYSON, G., SANTIAGO, A., FA, D. (2011): La fauna de mamíferos solutrense de Gorham's Cave, Gibraltar. En: Fernández, J. J., Baena, R. (eds.), *Arqueología, Paleontología y Geomorfología del Cuaternario en España. X aniversario del Seminario Francisco Sousa (La Rinconada, Sevilla)*, 161-178.

ROMÁN, D., (2004): Aproximación a la tecnología lítica del Magdaleniense superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alacant). *SAGVNTVM. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia* 36, 9-21.

ROMÁN, D., VILLAVERDE, V., (2014): Dos retocadores solutrenses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, La Marina Alta, País Valencià). *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXX, 17-25.

ROMERO, A.J., DÍEZ, J.C., RODRÍGUEZ, L., ARCE-REDILLO, D. (2016): Anthropic fractures and human tooth marks: an experimental approach to non-technological human action on avian long bones. *Quaternary International* 421 (9), 216-227.

RUEDA, J. M. (1993): L'acció antròpica sobre matèries dures animals durant el Plistocè del Nord-est de Catalunya. Tesis doctoral inédita. Universitat de Girona.

RUFÀ, A., BLASCO, R., ROSELL, J., VAQUERO, M. (2018): What is going on at the Molí del salt site? A zooarchaeological approach to the last hunter-gatherers from South Catalonia. *Historical Biology* 30 (6), 786-806. <https://doi.org/10.1080/08912963.2017.1315685>

## S

SALA, N., PANTOJA, A., ARSUAGA, J.L., ALGABA, M. (2010): Presencia de bisonte (*Bison priscus* Bojanus, 1827) y uro (*Bos primigenius* Bojanus, 1827) en las cuevas del Búho y de la Zarzamora (Segovia, España). *Munibe* 61, 43-55.

SALA, N., ARSUAGA, J.L., MARTÍNEZ, I., GRACIA-TÉLLEZ, A. (2014): Carnivore activity in the Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain) hominin sample. *Quaternary Science Reviews* 97, 71-83.

SALA, N., ARSUAGA, J.L. (2018): Regarding beasts and humans: A review of taphonomic works with living carnivores. *Quaternary International* 466, 131-140.

- SALADIÉ, P. (2009): *Mossegades d'omnívora. Aproximació experimental i aplicació als jacients de la Serralada de Atapuerca*, Tesis Doctoral, Universitat Rovira i Virgili.
- SALADIÉ, P., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., Díez, C., MARTÍN-RODRÍGUEZ, P., CARBONELL, E. (2013): Range of bone modifications by human chewing. *Journal of Archaeological Science* 40 (1), 380-397.
- SANCHIS, A. (2010): *Los lagomorfos del Paleolítico medio de la región central y sudoriental del mediterráneo ibérico: caracterización tafonómica y taxonómica*, Tesis doctoral, València, Universitat de València.
- SANCHIS, A. (2012): Los lagomorfos del Paleolítico medio en la vertiente mediterránea ibérica. *Humanos y otros predadores como agentes de aporte y alteración de los restos óseos en yacimientos arqueológicos*, Trabajos varios 115, València, Museu de Prehistòria de València, Diputació de Valencia.
- SANCHIS, A., FERNÁNDEZ PERIS, J. (2008): Proceso y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de Valldigna, Valencia). El nivel XVIIc (ca. 350 Ka), *Complutum* 19, 25-46.
- SANCHIS, A., MORALES PÉREZ, J.V., PÉREZ RIPOLL, M. (2011): Creación de un referente experimental para el estudio de las alteraciones causadas por dientes humanos sobre huesos de conejo. *Actas del Segundo Congreso Internacional de Arqueología experimental* (A. Morgado, J. Baena, D. García eds.), Ronda, Málaga. Noviembre 2008. Granada, Universidad de Granada, 343-349.
- SANCHIS, A., REAL, C., MORALES, J.V., PÉREZ-RIPOLL, M., TORMO, C., CARRIÓN, Y., PÉREZ, G., RIBERA, A., BOLUFER, J., VILLAVERDE, V. (2014): Towards the identification of a new taphonomic agent: An analysis of bone accumulations obtained from modern Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) nests. *Quaternary International* 330, 136-149.
- SANCHIS, A., TORMO, C., SAUQUÉ, V., SANCHIS, V., DÍAZ, R., RIBERA, A., VILLAVERDE, V. (2015): Pleistocene leopards in the Iberian Peninsula. New evidence from palaeontological and archaeological contexts in the Mediterranean region. *Quaternary Science Reviews* 124, 175-208.
- SANCHIS, A., REAL, C., PÉREZ RIPOLL, M., VILLAVERDE, V. (2016): El conejo en la subsistencia humana del Paleolítico superior inicial en la zona central del Mediterráneo Ibérico. En: Lloveras, L., Rissech, C., Nadal, J. & Fullola, J.M. (eds.): *What bones tell us / El que ens expliquen els ossos*, Monografies del SERP. Universitat de Barcelona, 145-156.
- SANCHIS, A., VILLAVERDE, V. (2020): Restos postcraneales de *Cuon* en el Pleistoceno superior (MIS 3) de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia). En Real, C., Aura, E., Villaverde, V. (eds.), *Estudios de Arqueozoología y tafonomía de la península ibérica. Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll. Saguntum*, Extra-21, 203-218.
- SANCHIS, A., REAL, C., VILLAVERDE, V. (aceptado): *To catch a goat*: explotación de la cabra montés en el Pleistoceno superior (MIS 3) de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia). *Archaeofauna*.
- SANZ-ROYO, A., SANZ, M., DAURA, J. (2020): Upper Pleistocene equids from Terrasses de la Riera dels Canyars (NE Iberian Peninsula): The presence of *Equus ferus* and *Equus hydruntinus* based on dental criteria and their implications for palaeontological identification and palaeoenvironmental reconstruction. *Quaternary International* 566-567, 78-90.
- SAUQUÉ, V., SANCHIS, A. (2017): Leopards as taphonomic agents in the Iberian Pleistocene, the case of Racó del Duc (Valencia, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 472, 67-82. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2017.01.016>

SCHMID, E. (1972): *Atlas of Animal Bones for Pre-historians, Archaeologist and Quaternary Geologist*. Elsevier, Amsterdam-London-New York.

SELVAGGIO, M.M., WILDER, J. (2001): Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 28, 465-470.

SERRANO, E., GÁLLEGO, L., PÉREZ, J.M. (2004): Ossification of the appendicular skeleton in the Spanish Ibex *Capra pyrenaica Schinz*, 1838 (Artiodactyla: Bovidae), with regard to determination of age. *Anat. Histol. Embryol.* 33, 33-37.

SHAHACK-GROSS, R., BAR-YOSEF, O., WEINER, S. (1997): Black-coloured bones in Hayonim Cave, Israel: differentiating between burning and oxide staining. *Journal of Archaeological Science* 24, 439-446.

SHIPMAN, P. (1983): Early hominid lifestyle: hunting and gathering or foraging and scavenging? En: Clutton-Brock, J. and Grigson, C. (eds.), *Animals and Archaeology. Vol 1. Hunters and their prey*. Oxford, British Archaeological Reports International Series. 163, 31-49.

SHIPMAN, P., ROSE, J. (1983): Early hominid hunting, butchering, and carcass processing behaviours: approaches to the fossil record, *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 57-98.

SHIPMAN, P., FOSTER, G., SCHOENINGER, M., (1984): Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11, 307-325.

SILVER, I. A. (1969): Determinación de la edad en animales domésticos. En: D. R. Brothwell y E. Higgs (eds.), *Ciencia en Arqueología*. Fondo de Cultura Económica, México, 229-239.

SOLER, J., SOLER, N., SOLÉS, A., NIELL, X. (2014): La Cueva de la Arbreda del Paleolítico medio al Neolítico. En: Sala, R. (Ed.), *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos, Fundación Atapuerca, 266-276.

SOLER, B. (2015): Elementos de adorno malacológicos de la secuencia Solutrense de la Cova del Parpalló (Gandia, Valencia). Nuevos datos. En: Gutiérrez-Zugasti, I., Cuenca Solana, D., González-Morales, R. (Eds.), *La Investigación Arqueomalacológica En La Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Nadir Ediciones, Santander, 13-25.

SOLER, N., SOLER SUBILS, J. (2019): The Solutrean of the Eastern Pyrenees / Le Solutréen dans les Pyrénées Orientales. En: *Le Solutréen 40 ans après Smith'66. Actes du colloque de Preully-sur-Claise, 21 octobre - 1er novembre 2007. Tours: Fédération pour l'édition de la Revue archéologique du Centre de la France*, 2013, 65-74. (Supplément à la Revue archéologique du centre de la France, 47) [https://www.persee.fr/doc/sracf\\_1159-7151\\_2013\\_act\\_47\\_1\\_1619](https://www.persee.fr/doc/sracf_1159-7151_2013_act_47_1_1619)

SOULIER, M., COSTAMAGNO, S. (2017): Let the cutmarks speak! Experimental butchery to reconstruct carcass processing. *Journal of Archaeological Science* 11. 782-802.

STINER, M.C. (1999): Cave bear ecology and interactions with Pleistocene humans. *Ursus* 11, 41-58.

STINER, M. C., KUHN, S. L. (1995): Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone, *Journal of Archaeological Science* 22, 223-237.

STINER, M.C. (2001): Thirty years on the "Broad Spectrum Revolution" and Palaeolithic demography, *PNAS* 19, 6993-6996.

STINER, M.C., MUNRO, N.D. (2002): Approaches to prehistoric diet breadth, demography and prey ranking systems in time and space, *Journal of Archaeological Method and Theory* 9, 181–214.

STRAUS, L.G. (2012): El solutrense: 40 años de reflexiones por un arqueólogo norteamericano. *Espacio, Tiempo y Forma Serie I, Nueva época Prehistoria y Arqueología*, 5, 27-36.

STRAUS, L.G. (2015): The human occupation of southwestern Europe during the last glacial maximum. *Journal of Anthropological Research* 71, 465–492. <https://www.jstor.org/stable/44503946>

STRAUS, L.G. (2016): Humans confront the Last Glacial Maximum in Western Europe: reflections on the Solutrean weaponry phenomenon in the broader contexts of technological change and cultural adaptation. *Quaternary International* 425, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.01.059>

## T

TIFFAGOM, M. (2006): *De la Pierre à l'homme. Essai sur une paléanthropologie solutréenne*. ERAULT, 113. Liège.

TORMO, C. (2010): Los roedores e insectívoros de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Implicaciones paleoclimáticas, *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XVIII, 47-71.

TYMULA, S. (2002): *L'art solutréen du Roc de Sers (Charente)*. Documents d'Archéologie Française, 91, Paris.

## U

UTRILLA, P. (1989): Los niveles paleolíticos de la Cueva de Chaves. En: González Morales, M.R. (Ed.), *Cien Años Después de Sautuola*. Santander, 361–377.

## V

VAL, A., MALLYE, J. (2011): Small Carnivore Skinning by Professionals: Skeletal Modifications and Implications for the European Upper Palaeolithic. *Journal of Taphonomy* 9, 4, 221-243.

VALENSI, P. (1991): Études des stries de boucherie sur les ossements de Cerf élaphe des niveaux supérieurs de la Grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *L'Anthropologie* 95, 4, 797-830.

VARELA, S., RODRÍGUEZ, J. (2004): *Atlas Osteológico. Carnívoros Ibéricos*. Madrid.

VETTESE, D., BLASCO, R., CÁCERES, I., GAUDZINSKI-WINDHEUSER, S., MONCEL, M., THUN HOHENSTEIN, U., DAUJEARD, C. (2020): Towards an understanding of hominin marrow extraction strategies: a proposal for a percussion mark terminology. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12, 48.

VICENTE, C. (2014). *Estudio del adorno del Solutrense evolucionado de la Cova de les cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Trabajo final de master. Universitat de València.

VIGAL, C. R., MACHORDOM, A. (1985): Tooth eruption and replacement in the Spanish wild goat. *Acta Theriologica*, Vol. 30, 19, 305-320.

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

VILLAVERDE, V. (1994): *Arte paleolítico de la Cova del Parpalló. Estudio de la colección de plaquetas y cantos grabados y pintados*. Servei d'Investigació Prehistòrica, València.

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

VILLAVERDE, V. (2014): La Cova de les Malladetes. En Sala, R. (Ed.), *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos, Fundación Atapuerca, 395-399.

VILLAVERDE, V., PEÑA, J.L. (1981): *Piezas con escotadura del Paleolítico Superior valenciano*. Serie de Trabajos Varios del SIP (Vol. 69). Valencia: Diputación de Valencia.

VILLAVERDE, V., MARTÍNEZ VALLE, R. (1992): Economía y aprovechamiento del medio en el Paleolítico de la región central del Mediterráneo español. En Moure, J. A. (ed.): *Elefantes, ciervo y oviscapridos. Economía y aprovechamiento del medio en la prehistoria de España y Portugal*, Universidad de Cantabria, 77-95.

VILLAVERDE, V., MARTÍNEZ VALLE, R. (1995): Características culturales y económicas del final del Paleolítico superior en el Mediterráneo español. En V. Villaverde (ed.), *Los últimos cazadores. Transformaciones culturales y económicas durante el Tardiglaciar y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*. Alicante, 79-117.

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. En:

Carbonell, E., Vaquero, M. (Eds.), *The Last Neanderthals, the first anatomically modern humans*. Tarragona, 267-288.

VILLAVERDE, V., AURA, J. E., BARTON, C. 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., GARCÍA, 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. *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXIII, 9-65.

VILLAVERDE, V., ROMÁN, D. (2004): «Avance al estudio de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres. Resultados de la excavación del sondeo (cuadros A/B/C-17) y su valoración en el contexto del Gravetiense mediterráneo ibérico», *Archivo de Prehistoria Levantina*, Vol. XXV, 19-60.

VILLAVERDE, V., ROMÁN, D. (2005-2006): 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., ROMÁN, D., MARTÍNEZ VALLE, R., PÉREZ-RIPOLL, M., BADAL, E., BERGADÀ, M., GUILLEM, P.M., TORMO, C. (2010): El Paleolítico superior en el País Valenciano: Novedades y perspectivas. En: Mangado, X. (Ed.), *Jornadas Internacionales Sobre El Paleolítico Superior Peninsular. Novedades Del Siglo XXI*, Monografies Del SERP. Barcelona, 85-113.

VILLAVERDE, V., ROMÁN, D., RIPOLL, M.P., BERGADÀ, M.M., REAL, C., (2012): The end of the Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula. *Quaternary International* 272-273, 17-32.

VILLAVERDE, V., REAL, C., ROMÁN, D., ALBERT, R. M., BADAL, E., BEL, M. A., BERGADÀ, M. M., DE OLIVEIRA, P., EIXEA, A., ESTEBAN, I., MARTÍNEZ-ALFARO, A., MARTÍNEZ-VAREA, M. C., PÉREZ- RIPOLL, M. (2019): The early Upper Paleolithic of Cova de les Cendres (Alicante, Spain). *Quaternary International* 515, 92-124.

VILLAVERDE, V., SANCHIS, A., BADAL, E., BEL, M. A., BERGADÀ, M. M., EIXEA, A., GUILLEM, P.M., MARTÍNEZ-ALFARO, Á., MARTÍNEZ VALLE, R., MARTÍNEZ-VAREA, M. C., REAL, C., STEIER, P., WILD, E.M. (2021): Cova de les Malladetes (Valencia, Spain): New Insights About the Early Upper Palaeolithic in the Mediterranean Basin of the Iberian Peninsula. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 4: 5. <https://doi.org/10.1007/s41982-021-00081-w>

## W

WENINGER, B., JÖRIS, O., (2004): Glacial radiocarbon calibration. The CalPal Program. In: Higham, Tom, Ramsey, Christopher Bronk, Owen, Clare (Eds.), *Radiocarbon and Archaeology. Fourth International Symposium*. Oxford, 2002.

WINTERHALDER, B. (1981): Optimal foraging strategies and hunter-gatherer research in anthropology: theory and models. En: B. Winterhalder y E. Alden Smith (eds.), *Hunter-gatherer foraging strategies*. Chicago: The University of Chicago Press, 13-35.

## Y

YRAVEDRA, J. (2002): Estrategias cinegéticas durante el Tardiglaciario en la fachada Mediterránea de la Península Ibérica. *Saguntum- PLAV* 34, 29-44.

YRAVEDRA, J. (2006): *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. UNED, Madrid.

YRAVEDRA, J. (2007): Zooarqueología y tafonomía en un yacimiento solutrense de la Península Ibérica: la Cueva Ambrosio. *Saguntum- PLAV* 39, 63-82.

YRAVEDRA, J. (2008a): Especialización y estacionalidad en el Paleolítico Superior de La Cueva de Ambrosio. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología*, t. 1, 227-238.

YRAVEDRA, J. (2008b): Los lagomorfos como recursos alimenticios en Cueva Ambrosio (Almería, España). *Zephyrus* 62, 81-99.

YRAVEDRA, J., BAENA, J., ARRIZABALAGA, A., IRIARTE, MA. J. (2005): El empleo de material óseo como combustible durante el Paleolítico Medio y Superior en el Cantábrico. Observaciones experimentales. En: Lasheras, J. y Montes, R. (eds.), *Neandertales Cantábricos, Estado de la cuestión*, Monografías de Altamira, vol. 20: 369-383. España. Ministerio de Cultura.

YRAVEDRA, J., LAGOS, L., BÁRCENA, F. (2011): A taphonomic study of wild wolf (*Canis lupus*) modification of horse bones in Northwestern Spain. *Journal of Taphonomy* 9, 37-65.

YRAVEDRA, J., UZQUIANO, P. (2013): "Burnt bone assemblages from El Esquilleu cave (Cantabria, Northern Spain): deliberate use of fuel or systematic disposal of organic waste?". *Quaternary Science Reviews* 68, 175-190. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev>.

YRAVEDRA, J.; ÁLVAREZ-ALONSO, D.; ESTACA-GÓMEZ, V.; LÓPEZ-CISNEROS, P.; ARRIZABALAGA, A.; ELORZA, M.; IRIARTE, M.J.; JORDÁ PARDO, J.F.; SESÉ, C.; UZQUIANO, P. (2016): New evidence of bones used as fuel in the Gravettian level at Coímbre cave, northern Iberian Peninsula. *Archaeological and Anthropological Science*.

## Z

ZILHÃO, J., ANESIN, D., AUBRY, T., BADAL, E., CABANES, D., KEHL, M., KLASSEN, N., LUCENA, A., MARTÍN-LERMA, I., MARTÍNEZ, S., MATIAS, H., SUSINI, D., STEIER, P., WILD, E.M., ANGELUCCI, D.E., VILLAVARDE, V., ZAPATA, J. (2017): Precise dating of the Middle-to-Upper Paleolithic transition in Murcia (Spain) supports late Neandertal persistence in Iberia. *Heliyon* 3, e00435. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2017.e00435>