

Estrategias de subsistencia durante el Paleolítico Superior en la Cueva de Maltravieso (Extremadura, España)

Antonio Rodríguez-Hidalgo^{}, Antoni Canals^{*}, Victoria Aranda^{**}, Nova Barrero^{***},
Lucía Bermejo^{**}, Paolo Donadei^{**}, F. Javier García Vadillo^{**}, Dolores Mejías^{**},
Juan Marín^{**}, Mario Modesto^{****}, Abel Morcillo^{**}, Ana Rabazo^{**} y Eudald Carbonell^{*}*

Resumen:

El papel de la caza menor en las economías del Paleolítico Superior ha sido analizado por multitud de autores. Entre las pequeñas presas, los conejos fueron un recurso intensamente explotado en ciertas áreas, resultando especialmente importantes para la subsistencia de los cazadores-recolectores del SO europeo. El conjunto faunístico del nivel A de la Sala de las Chimeneas, está dominado por estos lagomorfos. A través del estudio zooarqueológico y tafonómico se discute el origen de la acumulación fósil y el papel de los grupos humanos en la formación del depósito. Los datos apuntan hacia un origen mixto y una historia tafonómica compleja en la que la acumulación por muerte natural es el principal proceso acontecido. No obstante, la presencia de mordeduras y marcas de corte indican la intervención de carnívoros y humanos. Se presta especial atención a las estrategias desarrolladas por los cazadores-recolectores para la obtención de los recursos de origen animal en este yacimiento y las implicaciones de las mismas.

Abstract:

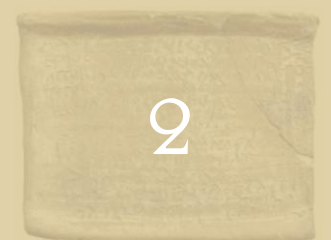
The role of small game in Upper Palaeolithic economies has been widely examined. Rabbits seem to have been a well exploited resource in certain areas, making them one of the main sources for subsistence in hunter-gatherer groups of SW Europe. The studied remains from Maltravieso Cave (Extremadura, Spain) show a clear predominance of rabbits. Results point to a complex taphonomic history. Examining aspects such as anatomic profiles, demographics and taphonomic modifications (including bone breakage) allows us to approach determining the origins of the accumulation of assemblages and establishing the role of hominids and other processes in their formation. The role of human is especially interesting. The taphonomic features, in conjunction with the characteristics of the archaeological context, have allowed us to rule out the possibility that this location was used as a base camp or bivouac. With these data, the presence of Pleistocene age warrens in the deposit supports the hypothesis that the space was used by hominids as a resource procurement site.

^{*} Equipo Primeros Pobladores de Extremadura, IPHES, URV

^{**} Equipo Primeros Pobladores de Extremadura

^{***} Equipo Primeros Pobladores de Extremadura, MNAR

^{****} Equipo Primeros Pobladores de Extremadura, CENIEH



INTRODUCCIÓN

La diversificación del espectro alimentario con la inclusión de las pequeñas presas es una de las características principales de los modelos de subsistencia del Paleolítico Superior (Hockett y Bicho 2000; Stiner 2001; Aura-Tortosa *et al.* 2002; Stiner y Munro 2002). En el caso concreto del sudoeste europeo, la importancia de los lepóridos¹ en la dieta de los cazadores-recolectores durante este periodo ha sido puesta de manifiesto a través de las investigaciones zooarqueológicas de tres áreas principales: Sur de Francia (Cochard 2004; Cochard y Brugal 2004; Jones 2006), área mediterránea de la Península Ibérica (Davidson 1976; Vila *et al.* 1985; Pérez-Ripoll 1992; 1993; 2001; 2004; Villaverde *et al.* 1995; 1996; Olària 1999; Vaquero 2004) y área central de Portugal (Zilhão 1997; Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002; Bicho *et al.* 2003; 2006). En los yacimientos de estas áreas y cronologías los restos de lepóridos se muestran de forma dominante, representando en muchas ocasiones hasta el 90% del total de los especímenes faunísticos (total NISP). Este importante cambio en las economías depredadoras ha sido explicado a través de diferentes hipótesis de carácter demográfico, territorial, ecológico y tecnológico, en muchas ocasiones interrelacionadas entre ellas.

En cuanto a las cuestiones ecológicas que permiten este cambio en la subsistencia, debemos considerar la importancia del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) como presa clave en los ecosistemas ibéricos (Delibes y Hiraldo 1981; Callou 2003). En este sentido algunos autores consideran que los lepóridos son un recurso atractivo por diferentes motivos que incluyen su abundancia en el territorio, su alta capacidad reproductiva y la fácil localización de las madrigueras

1. Los lepóridos (Leporidae) son una familia de lagomorfos representada por más de 50 especies de conejos y liebres. En este artículo utilizamos la denominación de la familia taxonómica debido a que durante el Pleistoceno terminal existen varias especies de conejo y liebres en Europa occidental (*Oryctolagus cuniculus*, *Lepus granatensis*, *Lepus castroviejoi*, *Lepus europeus*, *Lepus nivalis*, *Lepus timidus*). No obstante en la mayor parte de casos nos referimos al conejo (*Oryctolagus cuniculus*) siendo el lepórido más abundante y presa común de gran variedad de depredadores, incluidos los grupos humanos.

donde viven en grupos numerosos (Hockett y Bicho 2000; Stiner 2001; Stiner y Munro 2002; Hockett y Haws 2003; Lupo y Schmitt 2005; Jones 2006). Probablemente estos animales fueron muy abundantes, estando razonablemente disponibles como presa para los cazadores prehistóricos durante miles de años (Hockett y Bicho 2000). Al norte de los Pirineos este proceso se observa a partir del Tardiglaciario, cuando un cambio en las condiciones biogeográficas supuso la proliferación de estos lagomorfos (Jones 2004; 2006).

La obtención de pequeñas presas lentas (por ejemplo tortugas o moluscos) puede realizarse sin o con pocas implicaciones tecnológicas en campo abierto (ver, por ejemplo, Silberbauer 1981). Sin embargo, para rentabilizar la obtención de pequeñas presas rápidas –como los conejos– deben considerarse otras posibilidades. En primer lugar se vinculó el cambio en la adquisición de tipos de presa al aumento demográfico experimentado a partir del Neolítico (*Broad Spectrum Revolution*), siendo retrasado el inicio de esta revolución paleo-económica hasta momentos paleolíticos (Binford 1968; Flannery 1969; Stiner 2001).

En el levante peninsular, esta especialización en los recursos estáticos ha sido explicada como consecuencia de la reducción en los patrones de movilidad durante el Paleolítico Superior (Villaverde *et al.* 1995; Martínez-Valle 1996; Villaverde *et al.* 1996; Pérez-Ripoll 2001; Aura-Tortosa *et al.* 2002). No obstante, Hockett y Haws (2002) defienden que la especialización en la caza y consumo de conejos durante el final del Pleistoceno no refleja cambios en los patrones de movilidad humanos. Estos autores basan su hipótesis en la especialización en la caza y consumo de conejos registrada durante el Gravetiense, a pesar de ser un período de alta movilidad residencial. Además, el desarrollo tecnológico superopaleolítico con la inclusión de trampas, lazos y redes en el kit de las poblaciones de cazadores-recolectores, habría mejorado la rentabilidad en la captura de pequeñas presas (Hockett y Bicho 2000; Stiner y Munro 2002; Lupo y Schmitt 2005; Jones 2006).

Existe un especial consenso en que la importancia de los lepóridos en estas economías no hubiese sido posible por cuestiones de coste-beneficio, sin la inclusión de los nuevos elementos tecnológicos a los que hacíamos referencia anteriormente (Stiner *et al.* 2001; Stiner y Munro 2002). Pese a que en la Península Ibérica no existen evidencias sobre redes y cordeles paleolíticos (Haws 2003) esta tecnología está presente en yacimientos arqueológicos europeos desde al menos 27.000 BP (Adovasio *et al.* 1997; Soffer *et al.* 2000; Lupo y Schmitt 2002). Hocket y Bicho (2000) sugieren que durante el Paleolítico Superior, los grupos humanos podrían establecer trampas en las entradas de las madrigueras y, pasado un tiempo, regresarían para recuperar los individuos capturados. Jones (2006) añade que los conejos pueden ser capturados en masa, aumentando por ello la tasa de retorno de este recurso. Aunque esta autora no señala una estrategia concreta, considera que los conejos podrían ser sacados directamente de las madrigueras. Sin embargo, todas estas consideraciones están faltas en la actualidad de modelos arqueológicos que las sustenten.

El objetivo principal de este trabajo es exponer los datos derivados del estudio zooarqueológico y tafonómico de la Sala de las Chimeneas y establecer inferencias paleo-económicas sobre los grupos de cazadores-recolectores que poblaron la zona. A través de los mismos se establecen una serie de hipótesis sobre la formación de la asociación fósil y se propone el uso de la sala como lugar de captura y procesamiento de conejos, lo que aumenta los datos arqueológicos disponibles sobre captación de pequeñas presas durante el Paleolítico Superior.

1. LA SALA DE LAS CHIMENEAS, CUEVA DE MALTRAVIESO.

La Cueva de Maltravieso es un yacimiento arqueo-paleontológico localizado en el área urbana de la ciudad de Cáceres (Extremadura, España), dentro del karst de calizas paleozoicas denominado “Calerizo Cacereño” (Fig. 1A). Desde el año 2001 la cavidad está siendo estudiada de forma integral por el equipo multidisciplinar

“Primeros Pobladores de Extremadura”. Los resultados principales de dicha investigación se resumen en la constatación de una gran complejidad estratigráfica de los depósitos sedimentarios de la cavidad y el uso dilatado de la misma por grupos humanos desde finales del Pleistoceno Medio (*circa* 180.000 años B.P.) hasta la Edad del Bronce². El paleo-karst de Maltravieso consiste en una serie de salas más o menos amplias interconectadas por estrechos corredores. El tránsito humano por el interior de la cavidad se hace evidente ante la muestra de representaciones parietales a lo largo de todo el recorrido.

La Sala de las Chimeneas es un conducto de origen freático situado unos 80 m de la entrada actual (Fig. 1B). Presenta una planta oval de más de 100 m² y una altura máxima de unos 3 m. Durante las campañas arqueológicas 2005 y 2006 se realizó una excavación en extensión de más 40 m² (Fig. 1C) en la que fue recuperado un abundante registro arqueológico.

Los trabajos realizados han revelado una sucesión que consta de seis unidades estratigráficas en las que se incluyen dos niveles arqueológicos (Mancha 2007; Canals *et al.* 2010). El nivel arqueológico A, es un paquete sedimentario depositado sobre la superficie de la segunda unidad estratigráfica, formada por capas de limos amarillos. Presenta una potencia de apenas 20 cm y ha sido datado mediante radiocarbono AMS en 17.840 ± 40 (Poz-30469) y 17.930 ± 100 BP (Poz-30460), dentro del estadio isotópico MIS2. No se han documentado estructuras de combustión u otras de carácter antrópico que pudiesen indicar una zona de hábitat en el interior de la sala. Sin embargo, el tránsito humano durante el Paleolítico Superior ha quedado registrado en forma de representaciones parietales, a través de niveles de pisoteo reconocidos micro-morfológicamente y mediante una serie de objetos arqueológicos y restos faunísticos antropizados depositados en el nivel A (Mancha 2007; Rodríguez-Hidalgo 2008; 2013a). El conjunto lítico se compone de 93 efectivos tallados principalmente sobre cuarzo, sílex y cuarcita. Predominan las lascas simples seguidas de los fragmentos. Los útiles configurados son escasos (Peña 2006;

2. El proyecto de investigación ha generado un importante volumen de conocimiento que puede ser consultado a través de la sección de publicaciones en la web de Primeros Pobladores:

http://iphes.urv.cat/eppex/documents/00/es/gral/content/inici/08_publicaciones.html.

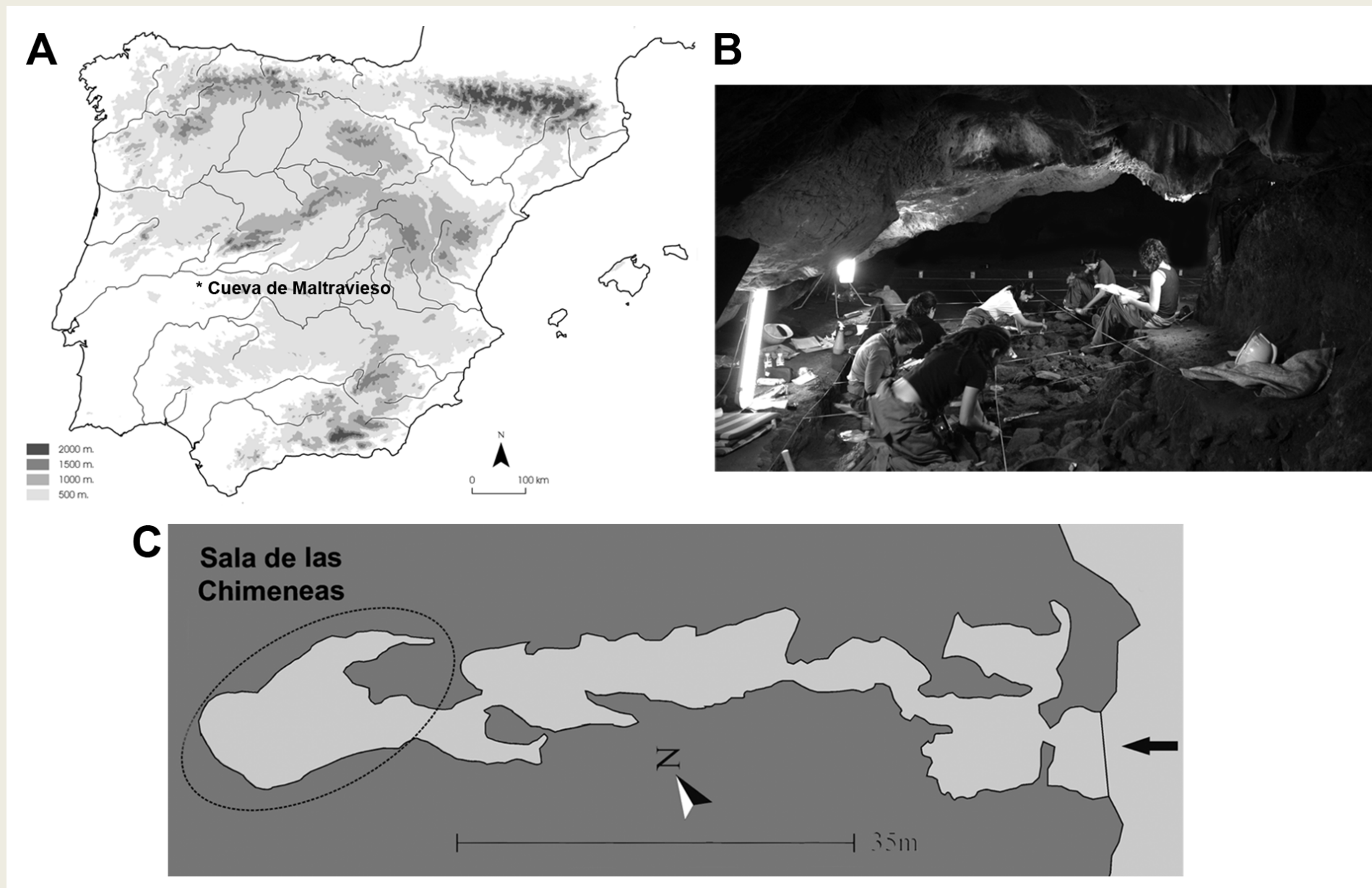


Fig. 1.— A) Mapa de localización de la Cueva de Maltravieso. B) Interior de la Sala de los Huesos en pleno proceso de excavación del nivel A durante la campaña 2006. C) Esquema de situación de la sala en el plano general de la cavidad

Canals *et al.* 2010). El conjunto ha proporcionado una de las escasas evidencias de arte mueble del interior peninsular (García-Díez *et al.* 2012) y objetos de adorno en forma de conchas perforadas (Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2010). Debido a la parquedad del conjunto, la adscripción cultural es por el momento incierta, encontrándonos siempre dentro de los límites del Paleolítico Superior. Junto a la industria lítica se recuperaron más de 3000 restos de fauna pleistocénica (Rodríguez-Hidalgo 2008, Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013a). Los taxones presentes en el conjunto pueden observarse en la Tabla 1. El registro de macro-mamíferos es muy fragmentario y tiene un origen ligado a procesos post-deposicionales e intrusiones naturales, sin que se descarte la posibilidad de alguna aportación antrópica puntual (Rodríguez-Hidalgo 2008, Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013a, Rodríguez-Hidalgo *et al.* e.p.). En este trabajo nos centramos en el estudio de los restos de lepóridos, habiendo sido tratado el registro en conjunto en trabajos precedentes. Las inferencias paleo-ambientales a través de las faunas de microvertebrados indican la presencia de prados húmedos con parches de bosque en el entorno de la cavidad. El clima presenta temperaturas más frías (- 4° C) y una media anual de precipitaciones notablemente superior (+700 mm) a la actual (Bañuls *et al.* 2012).

La localización del acceso o accesos prehistóricos es objeto de debate, sin que se conozca con el mínimo detalle la/las entrada/as que pudo/pudieron corresponderse con el momento cronológico del que nos ocupamos en este artículo. Algunos trabajos gravimétricos realizados en la Sala de las Chimeneas documentaron de forma negativa un acceso directo al exterior (Camacho *et al.* 2002). Trabajos recientes sobre los depósitos sedimentarios y la génesis de los mismos indican la presencia de una gran abertura en la vecina Sala de las Pinturas (Mancha 2011), sin que por el momento podamos determinar cuándo se taponó. Durante el Paleolítico Superior la Sala de las Chimeneas fue probablemente zona oscura de la cavidad, sin comunicación directa con el exterior. No obstante, a lo largo de los casi 80 m de recorrido de la cavidad, varios puntos son susceptibles de haber actuado como entradas desde el exterior a lo largo del tiempo.

Sala de las Chimeneas (Maltravieso)	
Macromamíferos	NISP
<i>Equus ferus</i>	42
<i>Equus hydruntinus</i>	1
<i>Sus scrofa</i>	2
<i>Bos/Bison</i> sp.	3
<i>Ursus arctos</i>	1
<i>Vulpes vulpes</i>	1
<i>Lynx pardinus</i>	42
Mesomamíferos	
<i>Felis silvestris</i>	1
<i>Lepus</i> sp.	3441
Microvertebrados	
<i>Crociodura russula</i>	—
<i>Erinaceus europaeus</i>	—
<i>M. (Iberomys) cabreræ</i>	—
<i>Arvicola sapidus</i>	—
<i>Arvicola terrestris</i>	—
<i>M. (Terricola) duodecimcostatus</i>	—
<i>Microtus agrestis</i>	—
<i>Microtus arvalis</i>	—
<i>Apodemus sylvaticus</i>	—
<i>Eliomys quercinus</i>	—
<i>Bufo bufo</i>	—
<i>Bufo calamita</i>	—
<i>Pelophylax perezi</i>	—
<i>Timon lepidus</i>	—
<i>Coronella girondica</i>	—
cf. <i>Natrix maura</i>	—
<i>Vipera latasti</i>	—
Aves indet.	—
Moluscos	
<i>Patella vulgata</i>	1
<i>Littorina obtusata</i>	1

Tabla 1.— Taxones identificados en el nivel A de la Sala de las Chimeneas (Cueva de Maltravieso). El Número mínimo de especímenes identificados (NISP) se expresa tan sólo en los taxones relacionados con la actividad antrópica

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los restos de lepóridos fueron recuperados durante la excavación del Nivel A. Una parte significativa de ellos se recuperó en bolsas de nivel, conservando la información estratigráfica y espacial relativa. El resto se recuperó de forma individualizada conservando la información espacial concreta.

Los restos han sido determinados a nivel taxonómico y anatómico estableciéndose el NISP (Número de Especímenes Identificados), NME (Número Mínimo de Elementos), NMI (Número Mínimo de Individuos) y %RA (Porcentaje de Representación Anatómica) (Dodson y Wexlar 1979; Brain 1981; Andrews 1990; Lyman 1994). El NME se calculó teniendo en cuenta la edad, porción y lado, diferenciando derechos de izquierdos. El %RA indica la proporción entre los elementos recuperados en la excavación y los esperados en caso de encontrar esqueletos completos. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula: $\%RA = NMEr / (NMEs \times NMI) / 100$, donde NMEr es el número mínimo de elemento recuperado en la muestra, NMEs es el número mínimo de elementos en un esqueleto completo y NMI es el número mínimo de individuos que se ha estimado a través del elemento más abundante en el conjunto. Las proporciones entre elementos han sido evaluadas siguiendo los criterios de Lloveras y otros (Lloveras *et al.* 2008a; 2008b), siendo la relación entre elementos craneales y post-craneales (PCRT/CR; PCRLB/CR), la pérdida de elementos distales del esqueleto apendicular (AUT/ZE; Z/E) y la relación entre esqueleto apendicular anterior y posterior (AUT/ZE) las calculadas. Para el control de la posible pérdida de restos por procesos de diagénesis se ha realizado un análisis de correspondencia entre el NME y las porciones de cada elemento teniendo en cuenta los datos de densidad mineral establecidas por Pavao y Stahl (1999).

El patrón de fusión de la epífisis es el método utilizado generalmente para establecer la edad de muerte de los mamíferos. En el caso concreto de los conejos todas las epífisis de los huesos largos se presentan fusionadas a partir

del noveno mes (Jones 2006). No obstante, el patrón de epifisación varía según el elemento anatómico al que hagamos referencia. La epífisis distal del húmero comienza a fusionar alrededor de los dos meses de edad. Por lo tanto, la presencia relativa de las epífisis distales de húmeros no fusionadas ayuda a identificar la proporción de individuos neonatos (no destetados) en los conjuntos (Jones 2006). En este trabajo se han establecido los siguientes grupos de edad: neonatos (<2 meses), sub-adultos (2-9 meses) y adultos (> 9 meses).

A nivel tafonómico todos los restos se observaron mediante lupa binocular (*OPTHEC HZ*, hasta 60 aumentos) con la finalidad de localizar y analizar las modificaciones de la superficie del hueso, poniendo especial interés a aquellas relacionadas con los agentes bioestratinómicos. En algunos casos, los restos se observaron a altos aumentos mediante microscopio electrónico de barrido (*ESEM-FEI Quanta*).

En lo que respecta a la fracturación, se han tenido en cuenta la frecuencia de porciones representadas siguiendo los criterios establecidos por Lloveras y otros (2008b) así como el porcentaje de huesos completos por elemento anatómico. Las modificaciones reconocibles durante el proceso de rotura fueron documentadas. Para establecer el agente o causa de fracturación se observaron las características de los paños de fractura teniendo en cuenta los criterios de Villa y Mahieu (1991), la presencia de morfologías concretas (fracturas en V, fracturas en espiral, cilindros diafisarios) y la presencia de modificaciones asociadas a la fracturación (mordeduras en borde de fractura, marcas de corte asociadas a la fracturación). El reconocimiento de estas características ha sido especialmente aplicado a los huesos de las extremidades.

Las modificaciones antrópicas sobre restos de lepóridos han sido ampliamente descritas (Pérez Ripoll 1992; 1993; 2004; Hockett 1994; 1995; Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2003; Cochard y Brugal 2004; Ibáñez y Saladie 2004). Para el reconocimiento de las marcas de corte se han seguido los criterios estable-

cidos en la literatura tafonómica (Shipman 1981; Shipman y Rose 1983a; 1983b, Bromage y Boyde 1984; Domínguez-Rodrigo *et al.* 2012). Tradicionalmente se reconocen tres tipos de marcas de corte: incisiones, raspados y tajos. La diferencia entre los tres tipos de marcas documentadas radica en cómo se utiliza la herramienta (Shipman y Rose 1983a; 1983b; Lyman 2008). Cuando la localización, la disposición y la morfología de las marcas de corte se consideran, cada marca se puede asociar a actividades específicas de despiece. Los criterios utilizados para la asignación de marcas de corte específicas a procesos de carnicería concretos han sido las observaciones arqueológicas de Pérez-Ripoll (1992; 1993; 2001; 2004), las contribuciones experimentales de Lloveras y otros (2009a), así como nuestras propias observaciones arqueológicas y experimentales.

Entre las modificaciones tafonómicas se han identificado perforaciones, surcos, improntas y depresiones (clasificadas genéricamente como marcas de dientes), así como bordes crenulados, *pitting* y huesos con señales de digestión. El reconocimiento de marcas de carnívoro ha sido efectuado siguiendo los criterios específicos en la literatura disponible (Haynes 1980; 1983; Maguire *et al.* 1980; Binford 1981). Para tratar de establecer el agente o agentes responsables de estas modificaciones se han tenido en cuenta las dimensiones de las depresiones y perforaciones según el tipo de hueso (Selvaggio y Wilder 2001; Domínguez-Rodrigo y Piqueras 2003), así como la morfología de las mordeduras, su frecuencia, posición y localización. Las señales de digestión se han identificado y clasificado mediante los criterios establecidos por Lloveras y otros (2008a). Debido a la presencia de varios depredadores no humanos generadores de acumulaciones de restos de lepóridos (Hockett 1989; 1991; Andrews 1990; Schmitt y Juell 1994; Schmitt 1995; Sanchis 2000; Hockett y Haws 2002; Lloveras *et al.* 2008a; b; 2009b; 2012; Lloveras *et al.* 2010; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013b) hemos combinado los datos tafonómicos con los zooarqueológicos para tratar de establecer el depredador responsable de las modificaciones. Para el tratamiento

	NISP	%	NME	%	%RA
Mandíbula	156	4,5	119	4,5	54,6
Cráneo	167	4,9	61	2,3	56,0
Diente	333	9,7	333	12,5	10,9
Húmero	198	5,8	111	4,2	50,9
Radio	104	3,0	62	2,3	28,4
Ulna	67	1,9	42	1,6	19,3
Fémur	367	10,7	204	7,7	93,6
Tibia	320	9,3	135	5,1	61,9
Patella	7	0,2	7	0,3	3,2
Escápula	62	1,8	49	1,8	22,5
Coxal	271	7,9	164	6,2	75,2
Metacarpo	91	2,6	90	3,4	6,9
Metatarso	288	8,4	273	10,3	25,0
Falange	341	9,9	341	12,8	6,0
Calcáneo	122	3,5	122	4,6	56,0
Astágalo	19	0,6	19	0,7	8,7
Carp/Tar	34	1,0	34	1,3	1,3
Vértebra	361	10,5	361	13,6	8,3
Costilla	133	3,9	130	4,9	9,9
Total	3441	—	2657	—	—

Tabla 2.— Número mínimo de especímenes identificados (NISP), Número mínimo de elementos (NME) y porcentaje del índice de representación anatómica (%RA) para el conjunto de lepóridos de la Sala de las Chimeneas

de los datos espaciales se utilizó el programa *Surfer8* de *Goldensoftware*[®], creando curvas de densidad para campos seleccionados proyectados sobre una planta del área de excavación.

3. RESULTADOS

3.1. Representación anatómica

En el nivel A de la Sala de las Chimeneas se han identificado 3.441 restos de conejo (91,5% NISP), representando al menos 2657 elementos (NME) para un total de 109 individuos. Todos los elementos esqueléticos están bien representados, incluyendo decenas de vértebras, desde el atlas hasta el sacro. El %RA indica una pérdida importante de elementos, ya que la mayoría de las categorías anatómicas presentan valores por debajo del 50% (Tabla 2 y Fig. 2). Los mejor representados pertenecen al cuarto posterior de las carcasas (fémur, coxal y tibia). Los valores son especialmente bajos para algunos, como los dientes aislados, falanges, huesos articulares y elementos del esqueleto axial. Entre los huesos largos hay mayor representación de fémures y tibias que de elementos de la extremidad anterior (Tabla 2). De manera similar en las cinturas, los coxales superan en número a las escápulas. El %RA también muestra una mayor presencia del miembro posterior (fémures y tibias) que de otros segmentos. En cuanto a las proporciones entre las distintas partes esqueléticas se da un predominio claro del esqueleto post-craneal sobre el craneal, concretamente 2,3 veces más post-craneal que craneal y 3,2 veces más extremidades que craneal. En cuanto a la relación entre las partes superiores e inferiores de las extremidades y la relación entre extremidad anterior y posterior, se produce cierto equilibrio en ambos casos, si bien son más abundantes las zonas distales del esqueleto apendicular de forma general y del apendicular distal posterior en particular (Tabla 3). El análisis de correspondencia muestra la ausencia de destrucción diferencial en la acumulación ($r_s = 0,2109$, $p = 0,112$). En este

%INDICES	Sala de las Chimeneas
PCRT/CR	236,3
PCRLB/CR	326,9
AUT/ZE	84,2
Z/E	86,9
AN/PO	47,2

Tabla 3.— Proporciones entre las diferentes partes del esqueleto en el conjunto. PCRT/CR, número total de elementos postcraneales (extremidades, vertebras y costillas) comparado con el número total de elementos craneales (mandíbulas, cráneos y dientes aislados); PCRLB/CR, huesos de las extremidades (húmero, radio, ulna, fémur y tibia) comparado con los craneales (mandíbulas y maxilares); AUT/ZE, elementos del autopodio (metápodos, carpales, tarsales y falanges) comparados con zigopodios y estilopodios (húmero, radio, ulna, fémur, tibia y patella); Z/E, zigopodios (tibia, radio y ulna) comparado con estilopodio (fémur y húmero); AN/PO, humero, radio, ulna y metacarpos comparado con fémur, tibia y metatarso

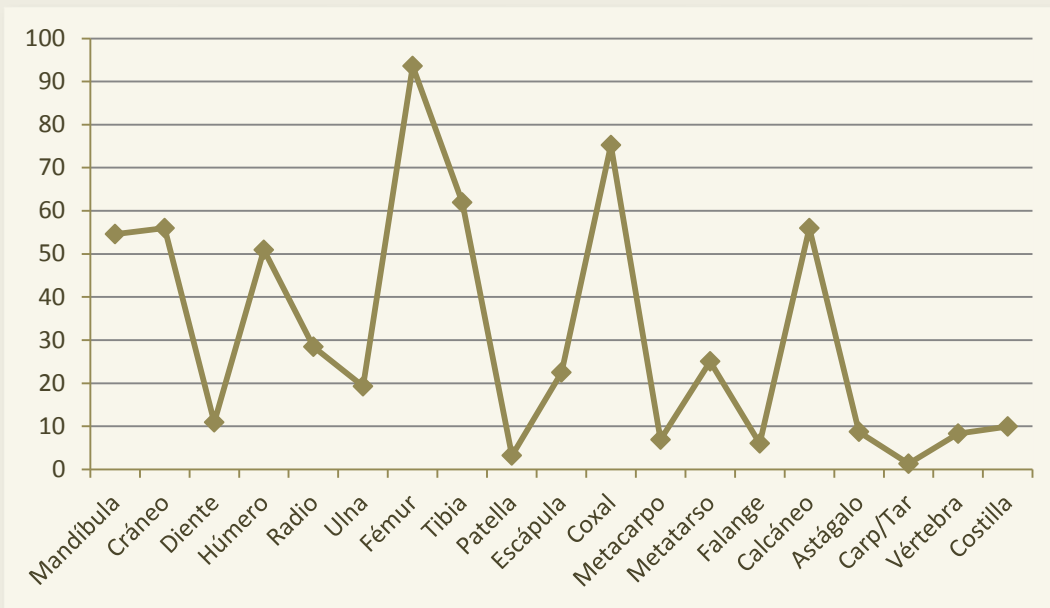


Fig. 2.— Frecuencia de la representación anatómica del conjunto de lepóridos de las Sala de las Chimeneas

sentido es importante destacar que, elementos susceptibles de desaparecer ante la acción de la diagénesis o de la actividad biológica (como costillas, esternón o cráneos completos) aunque escasos, están presentes en el conjunto.

El patrón de mortalidad de los individuos inferido a partir de la fusión de las epífisis proximal y distal del húmero muestra una destacable presencia de animales inmaduros en el conjunto. Específicamente, el 20% de los húmeros recuperados pertenece a individuos neonatos (no destetados). Un porcentaje similar de húmeros pertenece a animales sub-adultos, de entre dos y nueve meses. El número total de húmeros pertenecientes a individuos menores de nueve meses representa 40% del NMI (Fig. 3).

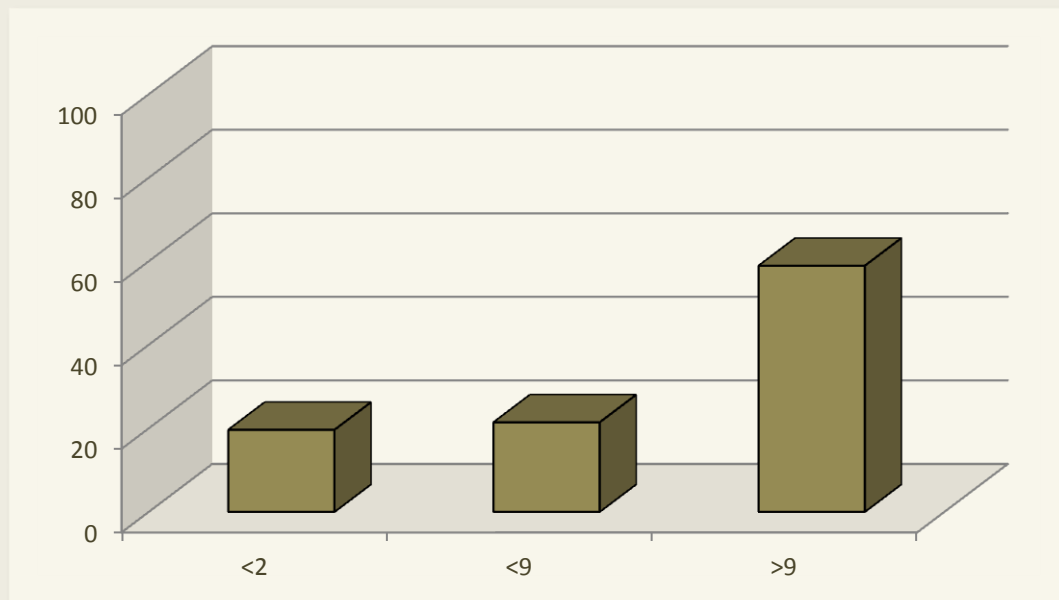


Fig. 3.— Distribución de las edades de muerte estimadas a través de la fusión de las epífisis del húmero en el conjunto de lepóridos de la Sala de las Chimeneas. Epífisis distal y proximal ausente <2 meses (neonatos); Epífisis distal fusionada y proximal ausente <9 (sub-adultos); Ambas epífisis fusionadas >9 meses (adultos)

3.2. Fracturación

La fracturación es abundante en el conjunto ya que el 55% de los elementos está fragmentado. Ésta afecta de forma desigual a los elementos, siendo casi general en cintura escapular y pélvica (frecuencia cercana al 100%) y en los huesos largos, los cuales presentan alrededor del 90% de los restos fracturados. Las porciones más abundantes en los huesos largos son fragmentos diafisarios, aunque las epífisis distales y epífisis distales unidas a fragmentos de diáfisis también se presentan en frecuencias relevantes (Tabla 4 y Fig. 4). Los fragmentos diafisarios suelen presentar menos de 1/3 de la longitud y no siempre el total de su circunferencia. En el conjunto se da una alta proporción de huesos completos (45,5%) (Fig. 4). Éstos pertenecen, fundamentalmente, a huesos pequeños de las extremidades como carpales/tarsales, falanges y metápodos y a vértebras.

	C		PE		PES		S		SDE		DE	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Húmero	24	12,1	26	13,1	18	9,1	38	19,2	31	15,7	61	30,8
Radio	11	10,6	28	26,9	20	19,2	20	19,2	3	2,9	22	21,2
Ulna	1	1,5	32	47,8	11	16,4	20	29,9	0	0	3	4,5
Fémur	22	6,0	46	12,5	50	13,6	133	36,2	30	8,2	86	23,4
Tibia	25	7,8	37	11,6	32	10,0	110	34,4	30	9,4	86	26,9
Metacarpo	75	82,4	3	3,3	12	13,2	0	0,0	0	0	1	1,1
Metatarso	218	75,7	19	6,6	36	12,5	2	0,7	3	1	10	3,5
Mandíbula	N	%	Cráneo	N	%	Coxal	N	%	Escápula	N	%	
C	10	6,8	C	3	3,5	C	13	4,8	C	0	0,0	
IP	27	18,5	IB	5	5,9	A	32	11,8	GC	45	72,6	
MBI	73	50,0	IBM	3	3,5	AIS	26	9,6	GCN	15	24,2	
MB	24	16,4	M	11	12,9	AISIL	71	26,2	NF	2	3,2	
MBB	12	8,2	ZA	0	0,0	AIL	34	12,5	F	0	0,0	
PC	0	0	NC	63	74,1	IS	37	13,7				
						IL	58	21,4				
Vértebra	N	%	Costilla	N	%	Falange	N	%				
C	316	87,5	C	80	60,2	C	341	100				
VB	43	11,9	F	54	40,6	P	0	0				
VE	0	0				D	0	0				
SP	2	0,6										
Carp/Tars	N	%	Calcáneo	N	%	Astrágalo	N	%	Patella	n	%	
C	34	100	C	117	95,9	C	19	100	C	7		
F	0	0	F	5	4,1	F	0	0	F	0		

Tabla 4. — Sala de las Chimeneas: número de restos N y porcentajes de las partes del esqueleto incluidos en cada categoría fracturación. Los huesos largos, huesos metacarpianos y metatarsianos se han clasificado como completos (C), epífisis proximal (PE), epífisis proximal + diáfisis (PES), diáfisis (S), diáfisis + epífisis distal (SDE) y epífisis distal (DE). Mandíbula completa (C), parte incisiva (IP), cuerpo mandibular + parte incisiva (MBI), cuerpo de la mandíbula (MB), el cuerpo mandibular + rama (MBB) y proceso condilar (CP). Cráneo completo (C), incisor (IB), incisor + maxilar (IBM), maxilar (M), arco cigomático (ZA) y neurocráneo (NC). Coxal completo (C), acetábulo (A), acetábulo + isquion (AIS), acetábulo + isquion + ilion (AISIL), acetábulo + ilion (AIL), isquion (IS) e ilion (IL). Escápula completa (C), cavidad glenoidea (GC), cavidad glenoidea + cuello (GCN), cuello + fosa (NF) y fosa (F). Vértebras completas (C), cuerpo vertebral (VB), epífisis vertebral (VE) y apófisis espinosa (SP). Falanges completas (C), fragmento proximal (P), fragmento distal (D) y fragmento (F). Astrágalo, rótula, carpal/tarsal, calcáneo, costillas y dientes aislados completos (C) y fragmentos (F)

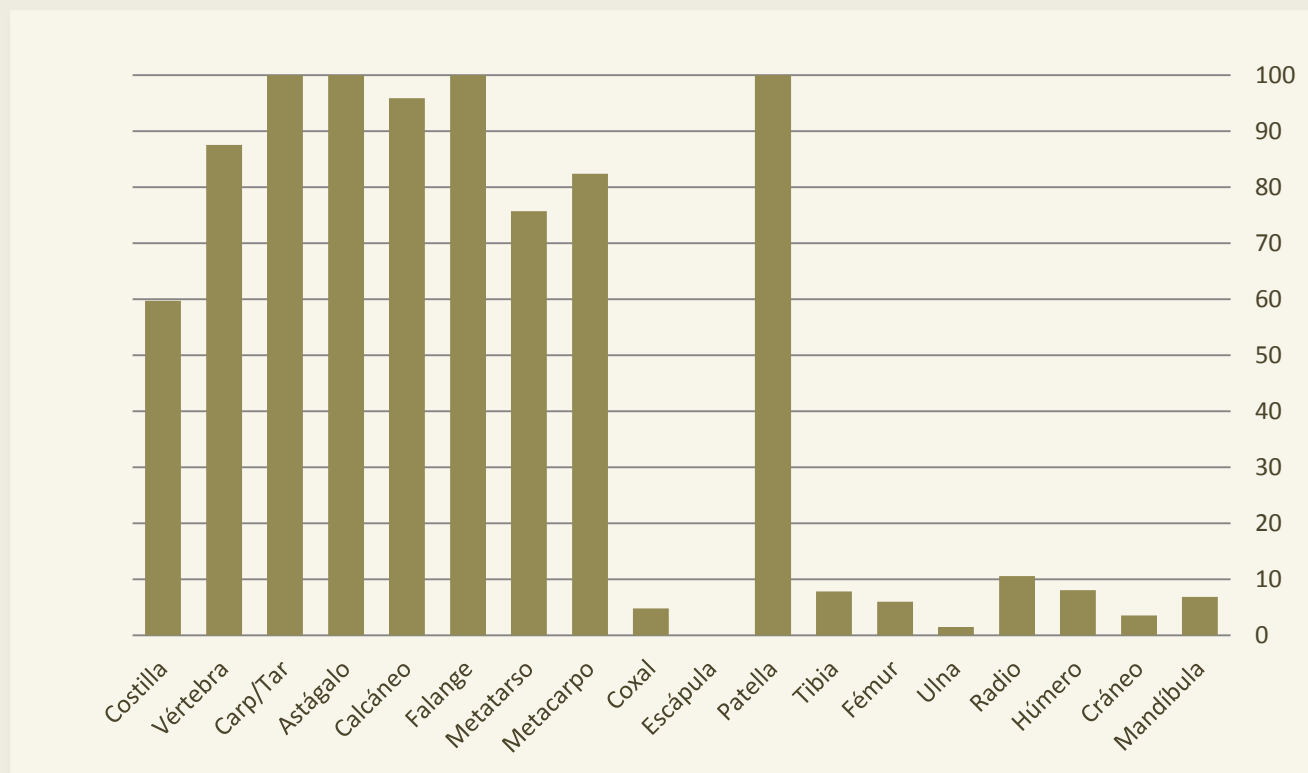


Fig. 4.— Frecuencia de elementos completos por elemento anatómico en el conjunto de lepóridos de la Sala de las Chimeneas

Las escasas fracturas documentadas en estos elementos se deben a procesos de excavación (se aprecian cambios de coloración). No obstante, todos los elementos cuentan con restos completos incluidos los huesos largos y cráneos.

Para establecer el agente de fracturación se analizaron los huesos largos (húmero, radio, ulna, fémur y tibia) y algunos huesos planos (coxales, escápulas y mandíbulas). Del total de restos analizados (1501) el 11,3% están completos y el

6,1% presentan fracturas modernas debidas al proceso de excavación. De los restantes, el 19,3% muestran fracturas mecánicas y el 1,4% diagenéticas. Hay un alto porcentaje de estas fracturas (62,1%) que no han podido ser relacionadas con un agente determinado.

Entre los elementos que tienen fracturas con origen mecánico, el criterio utilizado para determinar el agente de fracturación ha sido la asociación de la misma con otras modificaciones tafonómicas presentes en la superficie en los huesos (marcas de corte y mordeduras). Así, el 2,3% de los elementos fracturados presentan modificaciones de origen antrópico (fundamentalmente marcas de corte, aunque en algún caso se han documentado mordeduras humanas), mientras que el 5,2% cuentan con modificaciones atribuibles a la actividad de carnívoros (marcas de dientes y modificaciones asociadas). La mayoría de las fracturas (51,7%) no pudieron ser asignadas a uno u otro agente de fracturación. El número de cilindros diafisarios es de 21 (diáfisis de los huesos largos que conservan más de dos terceras partes de su longitud y el total de su circunferencia) siendo 40 cilindros (tres húmeros, 17 fémures y 20 tibias) los elementos que conservan menos de esta porción pero que han sido considerados.

3.3. Modificaciones tafonómicas

Las marcas de corte se presentan como la evidencia más clara de intervención antrópica sobre las carcasas de conejo en nuestro conjunto debido a la ausencia total de cremaciones y a la dificultad de establecer el agente de fracturación en un porcentaje elevado de casos (ver apartado 2.2). Están presentes en el 1,8% y se concentran generalmente en las extremidades.

Los fémures, tibias y metápodos presentan un mayor número de ejemplos (19, 16 y 17, respectivamente). El miembro superior (húmero, radio y ulna) y los coxales también muestran este tipo de modificación, aunque en menos casos.

Las concentraciones más altas de las marcas se encuentran en los segmentos con mayores proporciones de carne (fémur y húmero, tibia). No hay marcas de corte en los huesos del esqueleto craneal y axial. El tipo de marcas de corte más abundante son las incisiones, las cuales están dispuestas principalmente de forma transversal (64,4%) y oblicua (25,4%) en relación a los ejes sagitales de la huesos. Los raspados y tajos también han sido identificados, aunque de forma mucho menos común. La localización y orientación de las marcas de corte se ha asociado a diferentes actividades de carnicería siendo la principal la descarnación (Fig. 5). Las evidencias de desuello se encuentran principalmente en los metápod (16). Las incisiones aparecen en grupos de marcas transversales. Ocasionalmente son numerosas, llegando a las 29 incisiones distribuidas a lo largo de

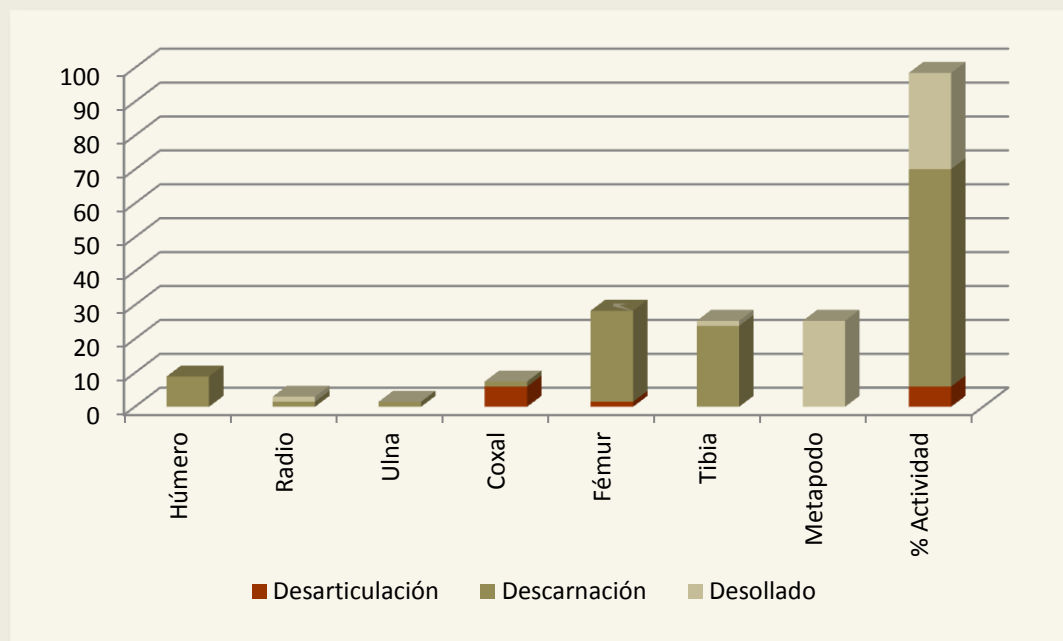


Fig. 5.— Frecuencia de las actividades de carnicería inferidas y su distribución en los principales elementos anatómicos del conjunto de lepóridos de la Sala de las Chimeneas

la longitud de la diáfisis (Fig. 6 y Tabla 5). Las marcas de corte relacionadas con el desmembramiento o cuarteado son las menos abundantes en el conjunto. No obstante, se han encontrado tajos y raspados en cuatro coxales y un fémur relacionados probablemente con la desarticulación del miembro posterior (Tabla 6).

Las marcas de corte producidas durante el descarnado están situadas de forma preeminente en diáfisis de fémures y tibias (Tabla 7). No obstante, la actividad de descarnado ha sido documentada en todos los tipos de huesos largos y en un coxal. Entre estos huesos, algunos elementos destacan por exhibir numerosas incisiones (entre 19 y 50) (Figs. 6 y 7). Esta característica puede ser percibida como inusual en los restos de la caza menor, ya que estos animales pueden ser procesados sin la ayuda de herramientas. Estas marcas suelen aumentar cuando los huesos se raspan, sobre todo en carcasas procesadas en crudo (Lloveras *et al.* 2009a). Las incisiones están dispuestas principalmente de forma transversal (63,6%). Entre el total de huesos con marcas de corte, seis elementos presentan mordeduras probablemente humanas, sin que se haya observado ninguna superposición. Es importante señalar que el 22% de los húmeros, fémures y tibias con marcas de corte están completos (Figs. 7 y 8).

Entre las modificaciones observadas, un 5,8% de los restos presenta mordeduras atribuibles a la acción de un pequeño mamífero carnívoro. Las marcas de dientes documentadas son depresiones, perforaciones, surcos y muescas en bordes de fractura. Debemos recordar que entre los taxones representados en el conjunto han sido identificados restos pertenecientes a *Vulpes vulpes*, *Lynx pardinus* y *Felis sylvestris* (para el NISP ver tabla 1). No obstante no podemos descartar que algunas de estas mordeduras hayan sido realizadas por los propios humanos si atendemos a los criterios expuestos por Saladié y otros (2013).

Las mordeduras atribuidas a carnívoros están principalmente en huesos de las extremidades traseras (fémures y tibias) y en escápulas (Tabla 8). Las marcas de dientes se encuentran generalmente en forma de depresiones en la diáfisis de



Fig. 6.— Metápodo de conejo con múltiples incisiones relacionadas con el descarnado

Elemento	Tipo	Número de marcas	Orientación	Localización	Cara
coxal	inc	5	tr	ilion	sup
metápodo	inc	2	tr	diáfisis prox	ant
metápodo	inc	14	tr	diáfisis prox	ant
metápodo	inc	5	tr+ob	diáfisis prox	ant
metápodo	inc	4	tr	diáfisis prox	an
metápodo	inc	8	tr	diáfisis med	ant
metápodo	inc	1	tr	diáfisis med	ant
metápodo	inc	3	tr	diáfisis	ant
metápodo	inc	2	ob	diáfisis	ant
metápodo	inc	1	ob	diáfisis prox	lat
metápodo	inc	29	tr	diáfisis	4 caras
metápodo	inc	1	ob	diáfisis med	ant
metápodo	inc	7	tr	diáfisis	lat
metápodo	inc	4	tr	diáfisis	ant+lat
metápodo	ta+as	(4)(1)	tr	diáfisis prox	ant+post
metápodo	inc	7+7	tr	diáfisis	ant+post

Tabla. 5.— Restos que muestran marcas de corte relacionadas con el desollado. Se indica el tipo de marca (incisión = inc; tajo = ta y aserrado = as); su número, su orientación (transversal = tr; oblicua = obl o longitudinal = long) y su localización en la porción y cara del elemento (anterior = ant; posterior = post; lateral = lat, medial = med; superior = sup e inferior = inf). Entre paréntesis se señala la presencia de más de un grupo de cortes

los huesos largos, si bien han sido documentados perforaciones y surcos (Fig. 10). Los datos métricos y estadísticos de 164 mordeduras registradas pueden observarse en la Tabla 9. Entre las modificaciones atribuidas a la actividad de carnívoros se han documentado bordes crenulados (31), bordes irregulares (7), chupeteo (3), *crushing* (2) y *pitting* (1). La corrosión de los fluidos gástricos afecta a 49 restos presentando mayoritariamente un grado de digestión moderado.

3.4. Distribución espacial

Los mapas de densidad obtenidos muestran la distribución en planta de diferentes categorías. En la Figura 11 se puede observar la distribución de todos los restos de conejo, de los restos de conejo con marcas de corte, de los restos de conejo con mordeduras de carnívoro, de los restos de conejos neonatos y de los restos de industria lítica. Los restos mordidos por carnívoro muestran una

Elemento	Tipo	Número de marcas	Orientación	Localización	Cara
coxal	ta	1	tr	acetábulo	lat
coxal	as	2	tr	acetábulo	lat
coxal	inc	2	tr	acetábulo	lat
fémur	inc	2	tr	diafisis prox	lat

Tabla 6.— Restos que muestran marcas de corte relacionadas con la desarticulación. En la tabla se referencia la morfología de las marcas; el número de estrías, su orientación respecto al eje sagital del hueso. También se muestra la zona del hueso en el que se encuentran según la porción del hueso y la cara en la que se encuentran. Entre paréntesis se señala la presencia de más de un grupo de estrías. Para las abreviaturas ver pie de tabla 5

gran dispersión en toda la superficie del área excavada (Fig. 11e), similar a la distribución total de los restos (Fig. 11b). Sin embargo, los restos de individuos neonatos y aquellos que presentan marcas de corte están considerablemente agrupados en áreas específicas (Fig. 11c y d). La concentración de individuos lactantes sugiere la presencia de madrigueras en el propio yacimiento. En consonancia con esta interpretación, es interesante observar que sólo dos muestras dentro de este rango de edad presentan modificaciones generadas por carnívoro y ninguna de ellas muestra modificaciones antropogénicas. Los restos con marcas de corte se agrupan en áreas bien delimitadas al este de la excavación. Esta agrupación se distingue del alto grado de dispersión mostrado por los restos modificados por los carnívoros, lo que podría estar indicando que la actividad antrópica se desarrollase en un momento concreto y en un espacio muy acotado. De haberse desarrollado varios eventos antrópicos en relación a las carcasas de conejo, deberíamos esperar una dispersión mayor de los restos con marcas de corte. Es significativo que el área de concentración de restos de conejo con marcas de corte coincida con el área de dispersión de la industria lítica (Fig. 11f).

Elemento	Tipo	Nº de marcas	Orientación	Localización	Cara
húmero	inc	4	tr	diáfisis medial	med
húmero	inc	2	tr	diáfisis medial	lat
húmero	inc	1	obl	diáfisis prox	ant
húmero	inc	2	tr	diáfisis medial	lat
húmero	inc	5	obl+tr	diáfisis dist +med	med
húmero	inc	6	obl+tr	diáfisis	int
radio	inc+ta	(7)(1)	(tr)(tr)	diáfisis prox	ant
ulna	inc	3	tr	diáfisis medial	lat
fémur	inc	3	tra	diáfisis medial	ant
fémur	inc	2	ob	diáfisis distal	ant
fémur	inc	9	tr	diáfisis medial	ant
fémur	inc	5	tr	diáfisis medial	ant
fémur	inc	2	tr	diáfisis distal	post
fémur	inc	1	tr	diáfisis distal	med
fémur	inc	19	obl+tr	diáfisis medial+distal	ant
fémur	inc	2	obl	diáfisis distal	med
fémur	as	1	tr	diáfisis medial	ant
fémur	inc	1	tr	diáfisis medial	ant
fémur	inc	1	obl	diáfisis prox	post
fémur	inc	1	obl	diáfisis prox	ant
fémur	inc	50	tr	diáfisis medial+prox	post+lat
fémur	inc	2	tr	diáfisis distal	post
fémur	as	1	tr	diáfisis prox	post
fémur	inc	1	tr	diáfisis prox	post
fémur	inc	4	tr	diáfisis prox	lat
fémur	inc	>20	tr	diáfisis prox	lat
tibia	inc	1	obli	diáfisis prox	med
tibia	inc	1	tr	diáfisis medial	med
tibia	inc+as	(1)(1)	tr	(diáfisis medial)(diáfisis medial)	(med+post)(post)
tibia	inc	1	tr	diáfisis prox	post
tibia	inc	2	tr	diáfisis prox	post
tibia	inc+as	(2)(1)	(obl)(tr)	(diáfisis distal)(diáfisis medial)	(lat) (lat)
tibia	inc	(3)(2)	(long)(obl)	(diáfisis distal)(diáfisis distal)	(post)(lat)
tibia	inc	17	obl+tr	diáfisis prox	4 sides
tibia	inc	4	obl	diáfisis prox	med
tibia	inc	5	obl	diáfisis distal	ant
tibia	inc	9	tr	diáfisis medial	lat
tibia	inc	1	tr	diáfisis medial	post
tibia	inc	2	obl	diáfisis medial	ant
tibia	inc	1	tr	diáfisis medial	post
tibia	inc	1	tr	diáfisis medial	post
coxal	inc	1	tr	ilion	lat

Tabla 7.— Restos que muestran marcas de corte relacionadas con el descarnado de las carcasas. En la tabla se referencia la morfología de las marcas, el número de estrías y su orientación respecto al eje sagital del hueso. También se muestra la zona del hueso en el que se encuentran según la porción del hueso y la cara en la que aparecen. Entre paréntesis se señala la presencia de más de un grupo de estrías. Para las abreviaturas ver pie de tabla 5

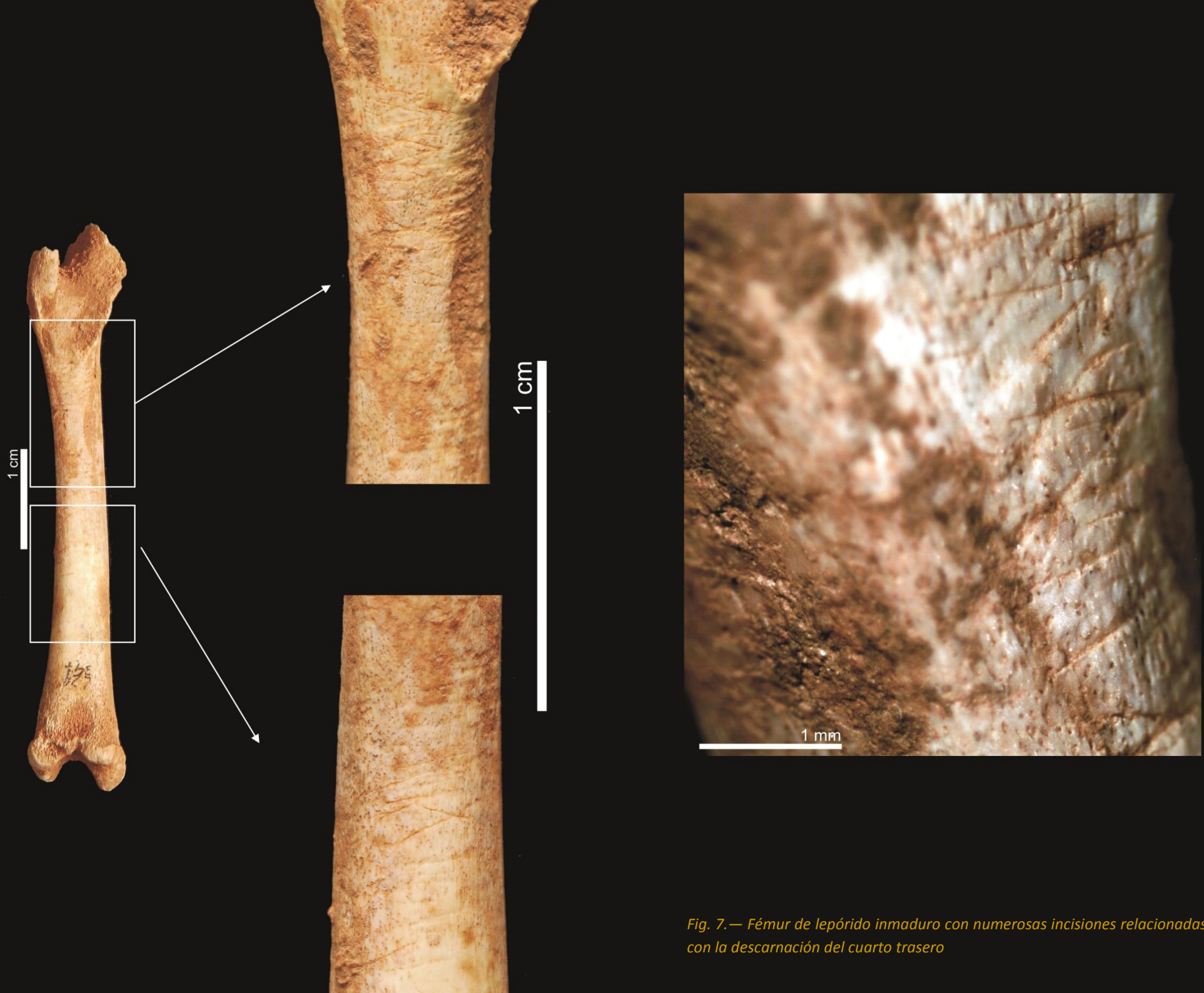


Fig. 7.— Fémur de lepórido inmaduro con numerosas incisiones relacionadas con la descarnación del cuarto trasero

Para tratar de controlar posibles acumulaciones preferenciales debidas a procesos de gravedad o arrastre, el total de los restos coordinados durante la excavación (macro y meso-fauna y bloques de caliza no modificados) se proyectaron en planta. El resultado muestra una distribución completamente aleatoria de los restos.

4. DISCUSIÓN

4.1. Un depósito, distintos acumuladores

El conjunto de lepóridos de las Sala de las Chimeneas muestra características compatibles con un aporte mixto, debido a procesos naturales y a aportes de carácter biológico (Rodríguez-Hidalgo 2008; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013a). Los

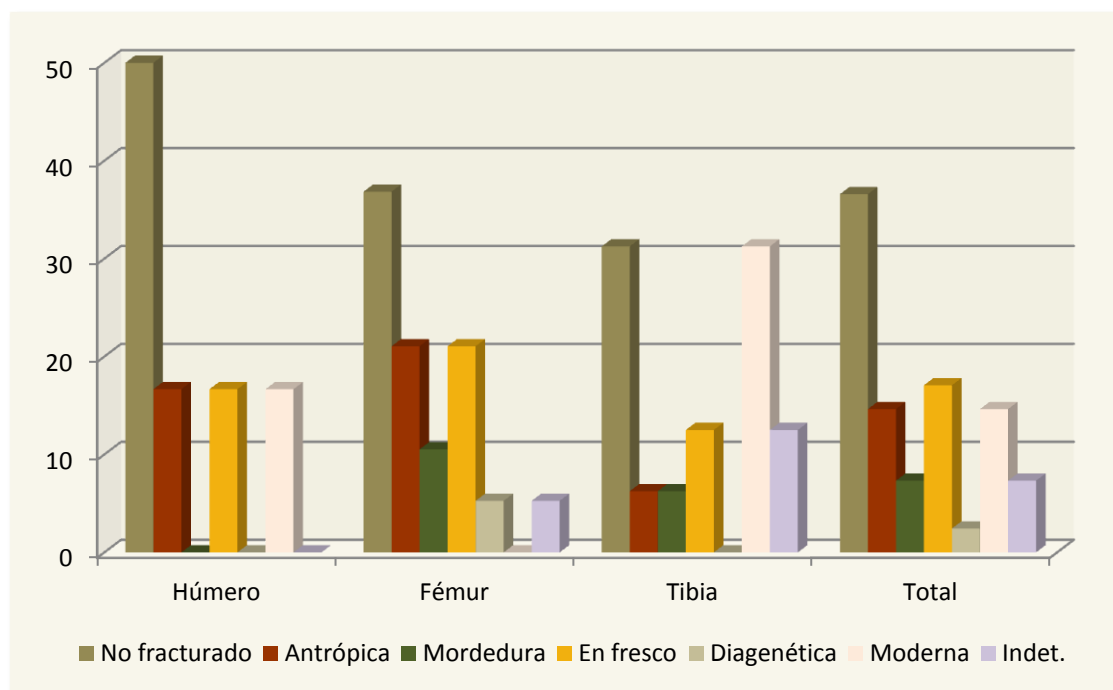


Fig. 8.— Distribución de fémures, tibias y húmeros con marcas de corte según el tipo de fractura que presentan. Se puede apreciar que el grupo mayoritario está representado por elementos completos

patrones de representación, mortalidad y los caracteres tafonómicos nos indican la intervención de los homínidos, carnívoros e intrusiones naturales en la formación de la acumulación fósil. No obstante, el protagonismo de cada uno de estos agentes y procesos, así como la caracterización de las actividades realizadas, el tipo de carnívoro inferido y los procesos naturales acontecidos deben apoyarse en modelos actualistas y arqueológicos conocidos para su correcta interpretación.

El conejo es el taxón dominante en otros yacimientos del mismo período y área geográfica (Zilhão 1997; Hockett y Bicho 2000; Valente 2000; Hockett y Haws 2002; Bicho *et al.* 2003; 2006). Sin embargo, las características generales indican que una parte importante de los mismos procede de la acumulación natural por muerte en el interior o en un lugar cercano al depósito final. La alta frecuencia de huesos enteros sin modificaciones tafonómicas (48,6%) junto a la presencia de conexiones anatómicas y de elementos de baja densidad mineral y por tanto, susceptibles de desaparición, así lo indican. No obstante, algunos depredadores como el lince ibérico pueden dejar pocas señales en los restos de conejo descartados tras su consumo (Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013b).

La abundancia de individuos neonatos (no destetados menores de dos meses) no modificados por carnívoros o humanos y por tanto no aportados por ningún agente biológico es difícil de justificar. Este rango de edad representa a animales de muy escasa movilidad (animales que apenas salen de las madrigueras), lo que nos permite inferir la presencia de conejeras antiguas en el yacimiento arqueológico.

En los niveles arqueológicos pleistocenos la presencia de galerías de conejo antiguas, actuales y sub-actuales es muy común y consecuencia directa de los hábitos fosores de estos animales. La composición de arenas arcillosas de los lechos arqueológicos de la Sala de las Chimeneas ha facilitado la desestratificación de las intrusiones producidas por las madrigueras de conejos.

Elemento	NISP	%NISP	Segmento Anatómico	%NISP segmento
Cráneo	1	0,5	Cráneo	2,4
Mandíbula	4	2,0		
Vertebra	2	1,0	Axial	1,5
Costilla	1	0,5		
Escápula	6	19,5	Cuarto delantero	20,5
Húmero	25	2,9		
Radio	5	12,2		
Ulna	6	2,4		
Coxal	40	2,9	Cuarto trasero	63,9
Fémur	40	19,5		
Tibia	51	24,9		
Calcáneo	4	2,0	Pies	11,7
Metápodo	11	5,4		
Falange	9	4,4		
Total	205	100	—	100

Tabla. 8.— NISP y su frecuencia de los restos que muestran modificaciones producidas por carnívoros. También se presentan agrupados según los segmentos anatómicos en los que pertenece cada elemento

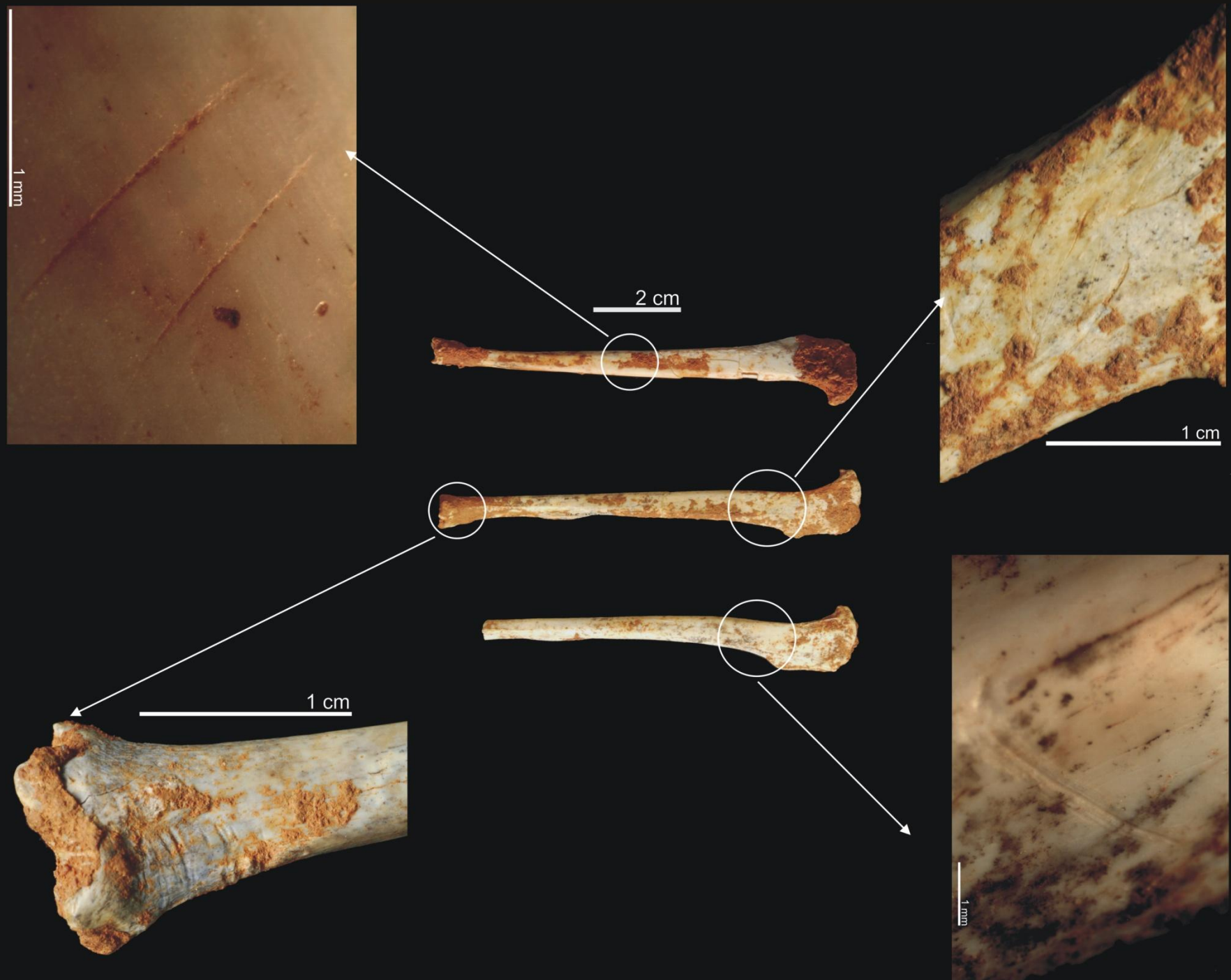


Fig. 9.— Ejemplos de huesos largos completos con marcas de corte

Estos procesos sedimentarios post-deposicionales son considerados responsables de la homogenización de los niveles arqueológicos (Wood y Johnson 1978), lo que conlleva la no identificación sedimentaria de las madrigueras en el depósito. No obstante, la presencia de madrigueras de cría en el propio depósito no implica la presencia de grandes y complejas galerías. La homogeneidad biocronológica y cultural del registro no indica remociones de sedimento, lo que nos indica la integridad del registro pese a la presencia de conejos en el depósito.

Junto con el origen intrusivo de parte de las carcasas de conejo, el análisis tafonómico revela la actividad de pequeños carnívoros y humanos en el conjunto. La actividad de carnívoros es la más abundante, afectando al 5,8% de los restos mientras que las modificaciones antrópicas afectan al 1,8% del registro.

Por lo tanto, la acumulación parece tener un origen mixto en la que los procesos bioestratinómicos (principalmente la actividad de carnívoros) y la intrusión natural de conejos a través de las madrigueras ha conformado un palimpsesto tafonómico.

En lo que respecta a los carnívoros, existe una gran variedad de depredadores que pueden generar importantes acumulaciones de conejos en el interior de cavidades. Entre ellos el zorro, el lince ibérico, el búho real y el águila imperial son especialmente importantes en los ecosistemas de la Península ibérica y han sido estudiados desde el punto de vista neo-tafonómico (Schmitt y Juell 1994; Hockett 1995; 1996; Schmitt 1995; Sanchis 2000; Cochard, 2004; Cochard y Brugal 2004; Lloveras *et al.* 2008a; 2008b; 2009b; 2012). La comparación de las características de la tafocenosis de estos depredadores y el conjunto de la Sala de las Chimeneas pueden verse en la Tabla 10. Pese a que los estudios de microvertebrados apuntan a una rapaz nocturna generalista (probablemente *Tyto alba*) como origen de parte de la acumulación de micromamíferos (Bañuls *et al.* 2012), los restos de conejo no presentan señales de digestión en porcentajes



Fig. 10. — Huesos con mordeduras atribuidas a carnívoros

Tejido	n	media	IC-95%	IC+95%	mediana	min	máx	SD
LC	141	1,28	1,14	1,43	1,05	1,14	5,21	0,89
AC	141	0,83	0,74	0,91	0,72	0,08	3	0,54
LCD	15	3,08	1,78	4,38	2,77	0,28	8,24	2,34
ACD	15	2,13	0,99	3,27	1,53	0,26	6,99	2,07
LE	8	2,46	1,3	3,62	2,23	0,6	5,54	1,39
AE	8	1,23	0,46	2	1,14	0,2	2,82	0,92

Tabla 9.— Parámetros estadísticos del largo y ancho (L y A) de las depresiones según el tipo de tejido óseo (C = tejido cortical, CD = cortical delgada, E = tejido esponjoso) observadas en los restos de lepóridos de la Sala de las Chimeneas; (n = número de marcas medidas; media; IC-95% = intervalo de confianza menos el 95%; IC+95% = intervalo de confianza más el 95%; min = valor mínimo; max = valor máximo; SD = desviación estándar)

relevantes. Si bien, ocasionalmente algún resto de conejo pudo tener su origen en egagrópilas de rapaces, los perfiles anatómicos, de mortalidad y las señales tafonómicas indican que esta contribución, si se dio, fue de forma anecdótica.

Descartadas las rapaces y ante la evidencia de las marcas de dientes documentadas en el conjunto, dos son los principales carnívoros que depredan sobre conejos en los ecosistemas ibéricos: el zorro y el linco ibérico. La caracterización de la señal tafonómica de ambos agentes cuenta con modelos experimentales (ver Tabla 10). El patrón de representación anatómica en los conjuntos generados por estos dos mamíferos carnívoros es muy similar, con un claro predominio de las partes distales del esqueleto apendicular posterior. Este modelo difiere notablemente del de la Sala de las Chimeneas sobre todo en su baja representación de algunos elementos de pequeño tamaño como metápodas, falanges y carpales. Del mismo modo, algunos elementos como el fémur y el coxal están poco representados en la tafocenosis de estos carnívoros, mientras que son los más abundantes en la Sala de las Chimeneas (Fig. 12). No obstante, cabe valorar la variabilidad dentro del comportamiento de un mismo depredador, tal y como se deduce de nuestra propia experiencia (Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013b), así como la necesidad de tomar con precaución los datos de representación anatómica, teniendo en cuenta el origen mixto del conjunto. Del mismo modo, el tamaño de las mordeduras y su morfología están de acuerdo con la intervención de un pequeño carnívoro (Fig. 13) aunque las dimensiones de

zorro y lince se solapan. En el mismo estudio pudimos comprobar que la frecuencia de mordeduras es quizá la única característica tafonómica que nos permite diferenciar acumulaciones generadas por lince y zorro. La escasez de mordeduras así como otros criterios de tipo etológico (presencia de restos de lince de diferentes edades y de sus coprolitos (Rodríguez-Hidalgo 2008) nos permiten determinar la presencia del mismo como agente acumulador.

4.2. La actividad antrópica

Como especificamos anteriormente, junto a la presencia de este carnívoro se han encontrado muestras de actividad antrópica. Huelga decir que el espacio físico de la Sala de las Chimeneas no fue utilizado de forma simultánea por humanos y lince.

Las acumulaciones antrópicas de lepóridos durante la Prehistoria han sido objeto de múltiples investigaciones en tres áreas principales, la Gran Cuenca al oeste de los Estados Unidos, el sudoeste de Francia y la Península ibérica (Davidson 1989; Hockett 1989; 1991; 1992; 1995; Schmitt 1990; Pérez-Ripoll 1992; 1993; 2004; Villaverde *et al.* 1995; 1996; Martínez-Valle, 1996; Zilhão 1997; Olària 1999; Hockett y Bicho, 2000; Hockett y Haws 2002; Cochard 2004; Cochard y Brugal 2004; Jones 2004; 2006). Durante el Paleolítico Superior ibérico, las acumulaciones antrópicas de conejos se sitúan en yacimientos que han sido interpretados de forma general como campamentos base o vivacs. Las características tafonómicas de estos conjuntos de lepóridos presentan algunos rasgos comunes que nos permiten interpretarlas como antrópicas. En primer lugar, los perfiles de mortalidad están dominados por individuos adultos (Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002; Cochard y Brugal 2004; Cochard 2004). La presencia de animales inmaduros se ha interpretado como consecuencia de capturas en masa llevadas a cabo en las propias madrigueras (Jones 2006). En segundo lugar, el perfil anatómico presenta una baja representación del esqueleto axial

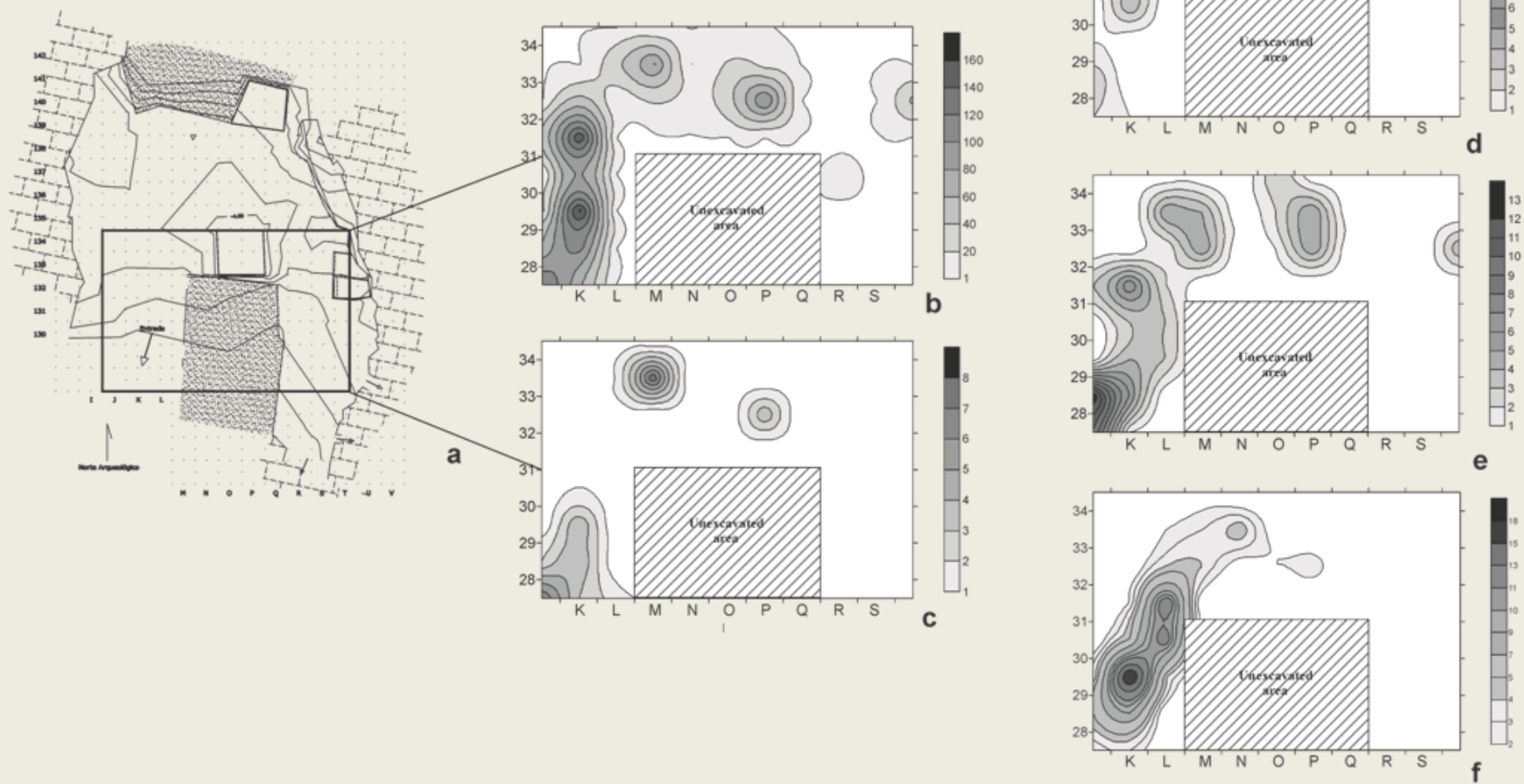


Fig. 11.— Distribución espacial de los objetos en el área de excavación. El mapa de densidad realizado con Surfer8 muestra curvas de nivel en las que se agrupan objetos con categorías específicas: a) planta general de la excavación en la Sala de las Chimeneas; b) distribución de los objetos recuperados en la excavación; c) restos pertenecientes a conejos menores de 2 meses (neonatos); d) distribución de restos de conejo con marcas de corte; e) restos de conejo con mordeduras atribuidas a carnívoros y f) distribución de los restos de industria lítica

(Hockett 1995; Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002). En tercer lugar, los restos presentan una fracturación muy elevada, especialmente abundante en los huesos largos que suelen ser descartados en forma de cilindros diafisarios una vez obtenida la médula interior (Pérez-Ripoll 1992; 1993; 2001; 2004; Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002; Callou 2003). Un alto número de cilindros en un conjunto es interpretado como un signo inequívoco de la actividad humana. Este tipo de fractura es especialmente poco frecuente en conjuntos generados por otros depredadores no humanos (Lloveras *et al* 2012; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013b) aunque pueden llegar a generarlos (Hockett 1999; Hockett y Haws 2002; Cochard 2004). En cuarto y último lugar, estos conjuntos suelen presentar abundantes huesos con señales de termo-alteración. Huesos quemados o cocidos para su cocinado (Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002; Callou 2003). Las marcas de corte se presentan como la principal evidencia de actividad antrópica sobre los restos faunísticos y nos aportan información relevante a nivel paleo-económico. Sin embargo, su manifestación no es prerrequisito para que un conjunto tenga origen antrópico (Hockett y Haws 2002). La frecuencia de marcas de corte varía ampliamente según los conjuntos, desde el 60% Santa Maira (Pérez-Ripoll 1992) pasando por los niveles Gravetienses de La Cova de les Cendres (13,4%) (Pérez-Ripoll 2004) o Lapa do Suao (15%) en la Estremadura portuguesa (Valente 2000), hasta los valores menores del Molí del Salt en Tarragona con 2,9% (Ibañez y Saladié 2004). Un ejemplo extremo es Cueva Picareiro (Estremadura portuguesa) donde ningún hueso presenta marcas de corte, pese a su indudable origen antrópico (Hockett y Bicho 2000). Estos modelos sirven para ilustrar la falta de uniformidad en la frecuencia de marcas de corte en conjuntos antrópicos.

Por su parte, los restos de la Sala de las Chimeneas presentan algunas características tafonómicas especiales que no suelen estar presentes en este tipo de conjuntos antrópicos durante el Paleolítico Superior europeo. Las características específicas, de acuerdo con su presencia o ausencia, son: 1) escasas

Referencia	Lloveras <i>et al.</i> (2009)		Lloveras <i>et al.</i> (2008b)	Lloveras <i>et al.</i> (2011)		Lloveras <i>et al.</i> (2008a)	Rodríguez-Hidalgo <i>et al.</i> (2013)	Sala de las Chimeneas
Origen	<i>Bubo bubo</i>		<i>Aquila adalberti</i>	<i>Vulpes vulpes</i>		<i>Lynx pardinus</i>		Arqueológico
	Nido	Nido	Egagrópila	Excrementos	No ingerido	Excrementos	No ingerido	
N	1808	1932	824	265	639	1522	9564	3441
RA>valores	pat-cal-cox-fem	cal-cox-tib-mts	fal-molarsup-tib	huesos largos- sc-cra	mts-cal-ast-tib	man-dientes-cra	tib-cal-mtt-ast	fem-cox-tib
RA<valores	mtc-c/t	rad-c/t-mtc	cos-fem-rad-ver	mtc-c/t-cox	cra-sc-rib-inn-ver	c/t-vert-cos	esc-ver-hum-rib-fem	carp/tar-fal-pat-mtc-vert-cos
PCRT/CR	+postcraneal	=	+craneal	=	+postcraneal	+craneal	+postcraneal	+postcraneal
P/D	+proximal	+proximal	+distal	+proximal	+distal	+proximal	+distal	+distal
AN/PO	+cuarto delantero	+cuarto delantero	+cuarto delantero	=	+cuarto delantero	+cuarto trasero	+cuarto delantero	=
% Huesos largos completos	14.6	10.8	0	0	5.4	2.5	37.6	7,9%
% Elementos completos	53.9	45.9	27	12	89.4	43	73.2	54,5%
% Restos digeridos	68.8	65.6	98	99.5	–	97.2	–	1,4%
% Marcas de diente/pico	2.0	1.34	0.5	3	9.5	0.26	0.9	5,8%
% de adultos	50	50	–	87	–	21.4	–	59,9%

Tabla 10.— Tabla de comparación entre los restos de lepórido de la Sala de las Chimeneas y la representación anatómica, fracturación, digestión y marcas de pico/diente en los restos de lepóridos acumulados por diferentes predadores: aves rapaces nocturnas, rapaces diurnas y carnívoros terrestres (Lloveras *et al.* 2008a; 2008b; 2009b; 2012; Rodríguez-Hidalgo *et al.* 2013)

marcas de corte, 2) presencia de huesos completos con abundantes marcas de corte (incluidos húmeros, fémures y tibias), 3) escasos cilindros diafisarios, 4) escasa fracturación antrópica y 5) total usencia de huesos quemados.

Como vimos, la frecuencia de marcas de corte de la Sala de las Chimeneas está dentro de los parámetros normales. No obstante, el resto de características tafonómicas difiere notablemente de las que son comunes en contextos antrópicos. Quizá, el aporte mixto del conjunto esté detrás de parte de esta variabilidad. No obstante, las características tafonómicas de los conjuntos antrópicos están muy ligadas a la funcionalidad de los asentamientos, por lo que quizá sean los datos contextuales los que pueden arrojar más luz para la interpretación de nuestro conjunto.

Las áreas de la actividad antrópica suelen ser complejas ya que incluyen espacios como áreas de cocinado, zonas de consumo, zona de carnicería y lugares para la obtención y preparación de pieles (Cochard y Brugal 2004). Para poder discernir cada uno de estos ámbitos tenemos que considerar los patrones tafonómicos en combinación con la información espacial y contextual. Entre los datos arqueológicos y de contexto debemos tener en cuenta algunos que resultan clave para desestimar la hipótesis del campamento: 1) total ausencia de hogares o estructuras de combustión, 2) un conjunto lítico escaso que presenta una cadena operativa fragmentaria en la que los procesos de talla *in situ* no han sido documentados (Peña 2006) y 3) una estructuración del espacio que sólo puede relacionarse con actividades de carnicería de los restos de conejo.

En nuestro caso, la distribución espacial indica una considerable agrupación de restos óseos con marcas de corte que coincide con la mayor densidad de industria lítica (Fig. 11f). Esta área indica el desarrollo de actividades de subsistencia en uno o varios eventos superpuestos espacialmente. Ahora bien, ¿Qué tipo de actividad subsistencial se llevó a cabo en el interior de la Sala de las Chimeneas?

Nuestros resultados sobre el procesamiento de las carcasas de conejo indican un interés en la obtención de la carne y quizá la piel y un desinterés por los recursos internos como la médula ósea. Los animales fueron procesados sin cocinado

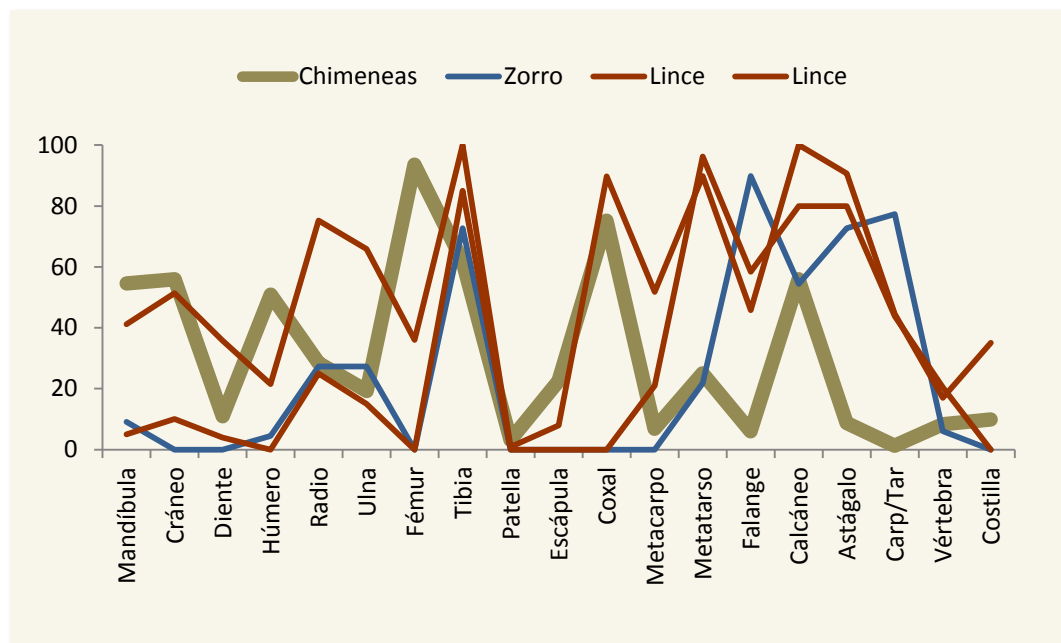


Fig. 12.— Frecuencia de representación anatómica del conjunto de leporidos de la Sala de las Chimeneas comparada con las obtenidas en estudios experimentales realizados con dos de los principales depredadores de leporidos de la Península Ibérica. Datos de zorro (Lloveras et al. 2012) datos de lince (Rodríguez-Hidalgo et al. 2013)

previo, hecho atestiguado por la total ausencia de termo-alteraciones y quizá por la gran cantidad de marcas de corte relacionadas con la descarnación de carcasas en crudo (Gifford-Gonzalez 1993; Sanchis 2000; Lloveras *et al.* 2009a). La médula apenas fue explotada en el yacimiento durante las actividades de carnicería. Por tanto, el hecho de que partes nutricionalmente ricas y sistemáticamente explotadas en otros yacimientos sean descartadas en la Sala de las Chimeneas, junto al singular patrón tafonómico y las características del yacimiento, nos llevan a plantear la hipótesis de que la Sala se utilizase como lugar de captura de conejos.

Sin embargo, el abandono del contenido de la médula ósea es poco común en el registro arqueológico de esta área geográfica. Por lo tanto, el abandono de elementos ricos en nutrientes debe responder a actividades en las que sea económicamente factible el abandono de nutrientes, tales como la captura en masa de individuos. Los conejos son relativamente fáciles de obtener en grandes

cantidades, por lo pueden tener una tasa de retorno energético mucho mayor que las que los modelos de obtención de calorías proponen (Hockett y Haws 2002). La captura en masa de conejos puede realizarse por conducción hacia redes o directamente en las madrigueras. Es difícil imaginar qué tipo de recursos tecnológicos se utilizarían en este tipo de capturas. Lupo y Schmitt (2002) han argumentado que la captura de pequeñas presas por la conducción hacia una red es plausible en términos de coste y beneficio, aunque la construcción y mantenimiento de las redes presenta un alto costo. Más tarde, los mismos autores sugirieron que esta es una de las estrategias menos eficientes de entre las desarrolladas por los cazadores-recolectores modernos (Lupo y Schmitt 2005), aunque forman parte de las mismas.

La literatura nos muestra que durante el Paleolítico Superior las técnicas de cordaje eran conocidas y utilizadas para realizar gran variedad de artículos de uso cotidiano (Adovasio *et al.* 1997; Soffer *et al.* 2000). Jones nos indica que la técnica de conducción de los conejos siendo rodeadas las madrigueras con redes puede ser muy efectiva para realizar capturas en masa, ya que durante las temporadas de crías las conejeras pueden contener varias decenas de individuos (Jones 2004; 2006). Esto aumentaría significativamente la tasa de retorno. Jones (2006) estima que el contenido de una madriguera podría ser mayor a 35.000 kcal. Por tanto, la combinación de las técnicas y utensilios de caza como trampas y redes y la presencia de conejeras repletas de presas debió presentarse como un recurso atractivo para los cazadores-recolectores finipleistocenos.

Si nuestra hipótesis es correcta, la presencia de madrigueras en el depósito de la Sala de las Chimeneas puede estar relacionada con la adquisición de los animales dentro de la propia cavidad, donde se realizaría un primer despiece de los mismos una vez capturados. El descarte de restos consumidos de forma general en otros yacimientos, así como la presencia de marcas de procesamiento en individuos juveniles, podrían relacionarse con la captura en masa de conejos directamente o cerca de las conejeras.

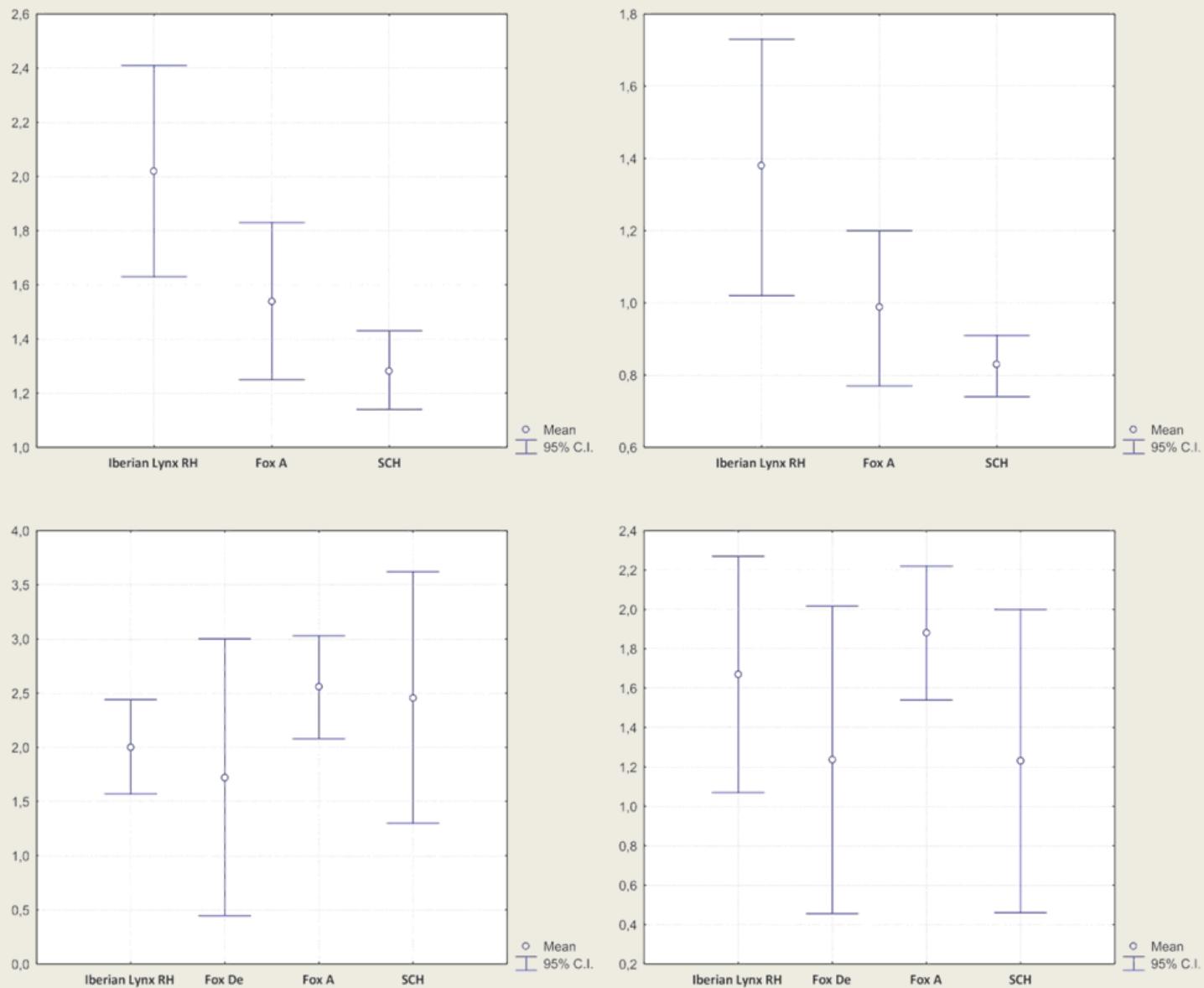


Fig. 13.— Representación gráfica estadística de las dimensiones en milímetros de las depresiones e improntas generadas por lince ibérico, zorro y las registradas en la Sala de las Chimeneas. Se representa la media e intervalo de confianza al 95% de largo y ancho según el tipo de tejido (cortical o esponjoso). Los datos sobre taxones son experimentales (Iberian LynxRH = Rodríguez-Hidalgo et al. 2013b; FoxA = Andrés et al. 2010; FoxDe = Delaney-Rivera et al. 2009; SCH = Sala de las Chimeneas).

4.3. La Sala de las Chimeneas en el contexto regional

En el entorno de Maltravieso, áreas concretas como la Estremadura portuguesa, la especialización en este recurso se documenta desde el Gravetiense (Hockett y Bicho 2000; Hockett y Haws 2002). Sin embargo, como hemos comentado, la señal tafonómica antrópica sobre los huesos de conejo difiere notablemente entre nuestro registro y el de otros yacimientos como Picareiro o Lapa do Suão (Haws 2003). En estos lugares las carcasas se asaron y consumieron enteramente, aprovechando de forma sistemática la médula de los huesos largos mediante la fracturación. Estas diferencias pueden hacerse extensivas a los conjuntos de Paleolítico mediterráneo peninsular. Posiblemente esto se debe a la utilización esporádica por grupos humanos de la Sala de las Chimeneas como lugar de captura en masa y matanza de conejos. Una actividad concreta que generó un registro específico pocas veces documentado arqueológicamente. Actualmente la Sala de las Chimeneas es el único yacimiento del Paleolítico Superior en la Extremadura española. La proximidad física y territorial con los yacimientos de la zona central de Portugal hace apropiado incluir a Maltravieso en el panorama paleolítico del área suroccidental de la Península Ibérica. Así, durante nuestro estudio hemos hecho constante referencia los yacimientos situados en la cuenca baja del río Tajo. La presencia de conchas marinas de origen atlántico en la Sala de las Chimeneas refuerza este contexto. El registro de la Sala de las Chimeneas nos ofrece nuevos datos que ponen de manifiesto la importancia de este recurso en el área al menos desde hace 21.000 años cal BP. El origen de la acumulación en la Sala de las Chimeneas es diverso aunque su complejidad no es obstáculo para realizar algunas inferencias. La falta de individualización de los sub-conjuntos generados por distintos procesos y agentes hace difícil valorar algunos datos que comúnmente son utilizados para valorar los conjuntos. No obstante, el análisis de los restos con señales de antropización nos ha permitido determinar que los mismos no se deben al uso de la cavidad como lugar de hábitat. Las características tafonómicas sugieren un uso

de la sala como lugar de procesamiento de las carcasas de conejo que probablemente fueron capturados en gran número en la misma sala o en un lugar cercano. Sólo dos actividades antrópicas han sido registradas en el yacimiento durante el Paleolítico Superior; actividades relacionadas con el simbolismo (arte parietal) y actividades de carnicería sobre conejos. Las dos se llevaron a cabo en una zona oscura y probablemente de difícil acceso de la cavidad sin que estas circunstancias afectasen al desarrollo de actividades de tipo simbólico y subsistencial. Actualmente carecemos de evidencias para relacionar la primera con el nivel arqueológico al que hace referencia este estudio. La segunda indica un uso esporádico del espacio como lugar de captura y procesado de conejos.

5. CONCLUSIONES

La variedad de las actividades realizadas por los seres humanos puede generar diferentes patrones arqueológicos. En ellos, algunas características de intervención humana pueden estar ausentes. En el caso de la Sala de las Chimeneas la funcionalidad y la actividad desarrollada habrían generado un registro que conserva el patrón tafonómico de una actividad raramente documentada con anterioridad. Las madrigueras de conejo presentes en la Sala de las Chimeneas podrían haber sido fácilmente detectables por parte de los cazadores-recolectores del entorno. Una vez detectadas las presas debieron ser capturadas fácilmente. El abandono y posterior dispersión de los restos *in situ* sin que se diese un aprovechamiento total de las carcasas, puede indicar diferentes escenarios: 1) Captura, procesamiento y consumo de conejos en crudo en el interior de la Sala de las Chimeneas, 2) Captura y procesamiento de los conejos con el objeto de preparar la carne para un consumo diferido y/o 3) ambas. Desafortunadamente, no podemos explorar adecuadamente esta hipótesis, ya que la diversidad de agentes implicados que la formación del sitio, distorsiona algunos datos importantes, como los perfiles anatómicos y patrones de

mortalidad. Sin embargo, este conjunto puede complementar una interesante línea de investigación sobre los patrones de captura de la caza menor durante el Paleolítico Superior.

Agradecimientos: queremos mostrar nuestro agradecimiento a la organización del VI Encuentro de Arqueología del Suroeste Peninsular, en especial a Javier Jiménez Ávila, Juan Aurelio Pérez Macías, Miriam García Cabezas y Macarena Bustamante. Gracias también a la corporación del ayuntamiento de Villafranca de los Barros y demás entidades colaboradoras por apostar por la Cultura en tiempos difíciles. Los autores están en deuda con P. Saladié por su contribución en el estudio de la fauna de la Cueva de Maltravieso. Sin su ayuda este trabajo no podría haberse realizado. Las excavaciones en la Cueva de Maltravieso se vienen realizando gracias a la colaboración de distintas entidades. Nuestro agradecimiento a todas ellas en especial a los Ayuntamientos de Cáceres y Malpartida de Cáceres y a los compañeros del IPHES. A. Rodríguez-Hidalgo es becario FPI (CGL2009-12703-C03-02) del Ministerio de Economía y Competitividad (Gobierno de España).

BIBLIOGRAFÍA

- ADOVASIO, J.M., HYLAND, D.C. y SOFFER, O. (1997): "Textiles and cordage: A preliminary assessment". En J. Svoboda (ed.): *Pavlov I-Northwest. Dolni Vestonice Studies* 4. Brno: 403-424.
- ANDREWS, P. (1990): *Owl, caves and Fossils*. London.
- AURA-TORTOSA, J.E., VILLAVERDE, V., PÉREZ-RIPOLL, M., MARTÍNEZ VALLE, R. y CALATAYUD, P.G. (2002): "Big game and small prey: Paleolithic and Epipaleolithic economy from Valencia (Spain)". *Journal of Archaeological Method and Theory* 9 (3) 215-267.
- BAÑULS, S., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., BLAIN, H.-A. y CANALS, A. (2012): "Climate and landscape during the Last Glacial Maximum in southwestern Iberia: The small-vertebrate association from the Sala de las Chimeneas, Maltravieso, Extremadura". *Comptes Rendus Palevol* 11 (1): 31-40.
- BICHO, N., HAWS, J.A. y HOCKETT, B.S. (2006): "Two sides of the same coin-rocks, bones and site function of Picareiro Cave, central Portugal". *Journal of Anthropological Archaeology* 25 (4): 485-499.
- BICHO, N., HAWS, J.A., HOCKETT, B.S., MARKOVA, A. y BELCHER, W. (2003): "Paleoecologia e ocupação humana da Lapa do Picareiro: resultados preliminares". *Revista Portuguesa de Arqueologia* 6 (2): 49-81.
- BINFORD, L.R. (1968): "Post-Pleistocene Adaptations.". En S.R. Binford y L.R. Binford (eds.): *New Perspectives in Archeology*. Chicago: 313-341.
- BINFORD, L.R. (1981): *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. New York.
- BRAIN, C.K. (1981): *The Hunters or the Hunted? An Introduction to African to Cave Taphonomy*. Chicago.
- BROMAGE, T.G. y BOYDE, A. (1984): "Microscopic criteria for the determination of directionality of cutmarks on bone". *America Journal of Phisical Anthropology* 65: 336-369.
- CALLOU, C. (2003): *De la garenne au clapier. Histoire et archéologie du lapin européen*. París.

- CAMACHO, A., VIEIRA, R., ORTIZ, E. y MONTESINOS, F.G. (2002): "Investigación gravimétrica para estudio arqueológico en la Cueva de Maltravieso (Cáceres)". *3ª Asamblea Hispano-Portuguesa de Geodesia y Geofísica*. Valencia: 1779-1782.
- CANALS, A. *et al.* (2010): "Nuevas aportaciones al Paleolítico superior del suroeste peninsular: «La cueva de Maltravieso, más allá del santuario extremeño de las manos»". En X. Mangado (ed.): *El Paleolítico superior peninsular: Novedades del S. XXI. Homenaje al profesor Javier Fortea*. Barcelona: 157-176.
- COCHARD, D. (2004): "Etude taphonomique des léporidés d'une tanière de renard actuelle: apport d'un référentiel à la reconnaissance des accumulations anthropiques". *Revue de Paléobiologie* 23 (2): 659-673.
- COCHARD, D. y BRUGAL, J. (2004): "Importance des fonctions de sites dans les accumulations paléolithiques de léporidés". En J. Brugal and J. Desse (ed.): "Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires". *XXIV rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Antibes: 283-296.
- DAVIDSON, I. (1976): "Les Mallaetes and Mondúver: The economy of a human group in prehistoric Spain". En I. Sieveking, H. Longworth y K. Wilson (eds.): *Problems in Economic and Social Archaeology*. Londres: 483-499.
- DELIBES, M. y HIRALDO, F. (1981): "The rabbit as a prey in the Iberian Mediterranean ecosystem". En K. Myers y C.D. MacInnes (ed.): *Proceedings of the World Lagomorph Conference*. Canada: 614-622.
- DODSON, P. y WEXLAR, D. (1979): "Taphonomic investigations of owl pellets". *Paleobiology* 5: 275-284.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. y 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 (11): 1385-1391.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., PICKERING, T.R. y BUNN, H.T. (2012): "Experimental study of cut marks made with rocks unmodified by human flaking and its bearing on claims of ~3.4-million-year-old butchery evidence from Dikika, Ethiopia". *Journal of Archaeological Science* 39 (2): 205-214.
- FLANNERY, K.V. (1969): "Origins and ecological effects of early domestication in Iran and the Near East.". En P.J. Ucko y G.W. Dimbleby (eds.): *The domestication and exploitation of plants and animals*. Londres: 73-100.
- GARCÍA-DÍEZ, M., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. y CANALS, A. (2012): "Arte mueble paleolítico en el interior peninsular: la cueva de Maltravieso (Cáceres, España)". *Trabajos de Prehistoria* 69 (2): 163-171.

- GIFFORD-GONZALEZ, D. (1993): "Gaps in the zooarchaeological analyses of butchery: is gender an issue?". En J. Hudson (ed.): *From Bones to Behavior. Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Carbondale: 181-199.
- HAWS, J.A. (2003): *An investigation of Late Upper Paleolithic and Epipaleolithic hunter-gatherer subsistence and settlement patterns in Central Portugal*. Madison.
- 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.
- HOCKETT, B.S. (1989): "Archaeological significance of rabbit-raptor interactions in Southern California". *North American Archaeologist* 10 (2): 123-139.
- HOCKETT, B.S. (1991): "Toward distinguishing human and raptor patterning on leporid bones". *American Antiquity* 56 (4): 667-679.
- HOCKETT, B.S. (1994): "A descriptive reanalysis of the leporid bones from Hogup Cave, Utah". *Journal of California and Great Basin Anthropology* 16: 106-117.
- HOCKETT, B.S. (1995): "Comparison of leporid bones in raptor pellets, raptor nests, and archaeological sites in the great basin". *North American Archaeologist* 16 (3): 223-238.
- HOCKETT, B.S. y BICHO, N. (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. y HAWS, J.A. (2002): "Taphonomic and methodological perspectives of leporid hunting during the Upper Paleolithic of the Western Mediterranean Basin". *Journal of Archaeological Method and Theory* 9 (3): 269-301.
- HOCKETT, B.S. y HAWS, J.A. (2003): "Nutritional Ecology and Diachronic Trends in Paleolithic Diet and Health". *Evolutionary Anthropology* 12: 211-216.
- IBAÑEZ, N. y SALADIE, P. (2004): "Acquisition anthropique d'Oryctolagus cuniculus dans le site du Molí del Salt (Catalonia, Spain)". En J.P. Brugal y J. Desse (eds.): *Actes des XXIV Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Sophia - Antipolis: 255-260.

- JONES, E.L. (2004): "The European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and the development of broad spectrum diets in south-western France: data from the Dordogne valley". En J. Brugal y J. Desse (eds.): *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXIV recontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*. Antibes: 223-234.
- JONES, E.L. (2006): "Prey choice, mass collecting, and the wild European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)". *Journal of Anthropological Archaeology* 25: 275-289.
- LLOVERAS, L., MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2008a): "Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats". *Journal of Archaeological Science* 35 (1): 1-13.
- LLOVERAS, L., MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2008b): "Taphonomic study of leporid remains accumulated by Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*)". *Geobios* 41 (1): 91-100.
- LLOVERAS, L., MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2009a): "Butchery, cooking and human consumption marks on rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) bones: An experimental study". *Journal Of Taphonomy* 7 (2-3): 179-201.
- LLOVERAS, L., MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2009b): "The Eagle Owl (*Bubo bubo*) as a leporid remains accumulator. Taphonomic analysis of modern rabbit remains recovered from nests of this predator". *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 573-592.
- LLOVERAS, L., MORENO-GARCÍA, M. y NADAL, J. (2012): "Feeding the Foxes: An Experimental Study to Assess Their Taphonomic Signature on Leporid Remains". *International Journal of Osteoarchaeology* 22 (5): 577-590.
- LUPO, K.D. y SCHMITT, D. (2002): "Upper Paleolithic net hunting, small mammal procurement and women's work effort: a view from the ethnographic and ethnoarchaeological record of the Congo Basin". *Journal of Archaeological Method and Theory* 9 (2): 147-180.
- LUPO, K.D. y SCHMITT, D.N. (2005): "Small prey hunting technology and zooarchaeological measures of taxonomic diversity and abundance: ethnoarchaeological evidence from Central African forest foragers". *Journal of Anthropological Archaeology* 24: 335-353.
- LYMAN, R.L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge.
- LYMAN, R.L. (2008): *Quantitative Paleozoology*. Cambridge.
- MAGUIRE, J.M., PEMBERTON, D. y COLLETT, M.H. (1980): "The Makapansgat limeworks grey breccia: Hominids, hyaenas, hystricids or hillwhas?". *Palaeontologia africana* 23: 75-98.

- MANCHA, E. (2007): *La cueva de Maltravieso (Cáceres, España): Geología sedimentaria de los depósitos de entrada de cueva*, (Tesis de máster inédita, Universidad Rovira i Virgili). Tarragona.
- MANCHA, E. (2011): *Geología sedimentaria y lugares de ocupación prehistóricos de la Cueva de Maltravieso (Cáceres, España)*, (Tesis doctoral inédita, Universidad Rovira i Virgili). Tarragona.
- MARTÍNEZ-VALLE, R. (1996): *La fauna del Pleistoceno Superior del País Valenciano. Aspectos económicos, huellas de manipulación y valoración paleoambiental*. Valencia.
- OLÀRIA, C. (1999): *Cova Matutano (Vilafamés, Plana Alta, Castellón). Un modelo ocupacional del Magdalenense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular*. Castellón.
- PAVAO B. y STAHL P.W. (1999): Structural density assays of leporid skeletal elements with implications for taphnomic, actualistic and archaeological research. *Journal of Archaeological Science* 26: 53-66.
- PEÑA, L. (2006): *Caracterización y estudio morfológico de las industrias líticas del Pleistoceno inferior y medio de los yacimientos en cueva de Santa Ana y Maltravieso en el Calerizo Cacerense (Cáceres, Extremadura). Comparación de dos conjuntos líticos en cuarzo lechoso: La Sala de los Huesos y el Nivel C de la Cueva de L'Aragó (Tautavel, Francia)*, (Memoria DEA inédita, Universitat Rovira i Virgili). Tarragona.
- PÉREZ-RIPOLL, M. (1992): *Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*. Alicante.
- PÉREZ-RIPOLL, M. (1993): "Las marcas tafonómicas en huesos de lagóforos". En M.P. Fumanal y J. Bernabeu (eds.): *Estudios sobre Cuaternario*. Valencia: 227-231.
- PÉREZ-RIPOLL, M. (2001): "Marcas antrópicas en los huesos de conejo". En V. Villaverde. (ed.): *De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament humà a les terres valencianes*. València: 119-124.
- PÉREZ-RIPOLL, M. (2004): "La consommation humaine des lapins pendant le Paléolithique dans la région de Valencia (Espagne) et l'étude des niveaux gravétiens de La Cova de les Cendres (Alicante)". En J.P. Brugal y J. Desse (eds.): *Actes des XXIV Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Sophia Antipolis: 191-206.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. (2008): *Zooarqueología de los yacimientos kársticos del Complejo Cacerense. La Cueva de Santa Ana y la Cueva de Maltravieso*, (Memoria DEA inédita, Universitat Rovira i Virgili). Tarragona.

- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., CANALS, A., SALADIÉ, P., GARCÍA, A.B. y GARCÍA-DÍEZ, M. (2010): "Upper Palaeolithic ornaments seashells from Sala de las Chimeneas, Maltravieso cave, Cáceres (Spain)". *Munibe* 31 37-46.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., SALADIÉ, P. y CANALS, A. (2013a): "Following the white rabbit: A case of a small game procurement site in the upper palaeolithic (Sala de las Chimeneas, Maltravieso Cave, Spain)". *International Journal of Osteoarchaeology* 23 (1): 34-54.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., SALADIÉ, P. y CANALS, A. (en prensa): "A Zooarqueologia e Tafonomia da Gruta de Maltravieso (Extremadura, Espanha): mudanças paleoeconómicas e paleoecológicas entre o Paleolítico Médio e Superior". *Xelb*.
- RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. *et al.* (2013b): "Feeding behaviour and taphonomic characterization of non-ingested rabbit remains produced by the Iberian lynx (*Lynx pardinus*)". *Journal of Archaeological Science* 40 (7): 3031-3045.
- SALADIÉ, P., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., DÍEZ, C., MARTÍN-RODRÍGUEZ, P. y CARBONELL, E. (2013): "Range of bone modifications by human chewing". *Journal of Archaeological Science* 40 (1): 380-397.
- SANCHIS, A. (2000): "Los restos de *Oryctolagus cuniculus* en la tafocenosis de *Bubo bubo* y *Vulpes vulpes* y su aplicación a la caracterización del registro faunístico arqueológico". *Sagvntvm* 32: 31-50.
- SCHMITT, D.N. (1995): "The taphonomy of Golden Eagle prey accumulations at Great Basin roosts". *Journal of Ethnobiology* 15: 237-256.
- SCHMITT, D.N. y JUELL, K.E. (1994): "Toward the identification of coyote scatological faunal accumulations in archaeological contexts". *Journal of Archaeological Science* 21(2): 249-262.
- SELVAGGIO, M.M. y WILDER, J. (2001): "Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblages". *Journal of Archaeological Science* 28 (59): 465-470.
- SHIPMAN, P. (1981): "Applications of Scanning Electron Microscopy to Taphonomic Problems". En A.M.E. Cantwell, J.R. Griffin y N.R. Rothschild (eds.): *The Research Potential of Anthropological Museum Collections*. Nueva York: 357-386.
- SHIPMAN, P. y ROSE, J. (1983a): "Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass-Processing Behaviors: Approaches to the Fossil Record". *Journal of Anthropological Archaeology* 2: 57-98.
- SHIPMAN, P. y ROSE, J. (1983b): "Evidence of Butchery and Hominid Activities at Torralba and Ambrona: An evaluation using Microscopic Techniques". *Journal of Archaeological Science* 10 (5): 465- 474.

- SILBERBAUER, G. (1981): "Hunters/Gatherers of the Central Kalahari". En R.S.O. Harding y G. Teleki (eds.): *Omnivorous Primates*. Nueva York: 455-498.
- SOFFER, O., ADOVASIO, J.M. y HYLAND, D.C. (2000): "The «Venus» figurines: Textiles, basketry, gender and status in the Upper Paleolithic". *Current Anthropology* 41: 511-537.
- STINER, M.C. (2001): "Thirty years on the "Broad Spectrum Revolution" and paleolithic demography". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (13): 6993-6996.
- STINER, M.C. y 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 (2): 181-214.
- VALENTE, M.J. (2000): *Arqueozoologia e tafonomia em contexto Paleolítico. A Gruta do Pego do Diabo (Loures)*. Lisboa.
- VAQUERO, M. (ed.) (2004): *Els darrers caçadors-recol·lectors de la Conca de Barberá: el jaciment del Molí del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999-2003*. Publicacions del Museu de Montblanc i comarca 5. Tarragona.
- VILA, A. et al. (1985): *El "Cingle Vermel": Assentament de Caçadors recollectors del Xé. Milleni B.P.* Barcelona.
- VILLA, P. y MAHIEU, E. (1991): "Breakage patterns of human long bones". *Journal of Human Evolution* 21: 27-48.
- VILLAVERDE, V., MARTINEZ-VALLE, R., GUILLEM, P. y FUMANAL, M. (1996): "Mobility and the role of small game in the Middle Palaeolithic of the central region of the Spanish Mediterranean: A comparison of Cova Negra with other Paleolithic deposits". En E. Carbonell (ed.): *The Last Neandertals, The First Anatomically Modern Humans*. Cambridge: 267-288.
- VILLAVERDE, V. et al. (1995): *Los Últimos Cazadores. Transformaciones culturales y económicas durante el Tradiglaciar y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*. Alicante.
- WOOD, W.R. y JOHNSON, D.L. (1978): "A Survey of Disturbance Processes in Archaeological Site Formation". *Advances in Archaeological Method and Theory* 1: 315-318.
- ZILHÃO, J. (1997): *O Paleolítico- superior da Estremadura Portuguesa*. Lisboa.