

# Recull d'estudis de fauna de jaciments valencians

V Jornades d'arqueozoologia



Museu de Prehistòria de València





REULL D'ESTUDIS DE FAUNA DE JACIMENTS  
VALENCIANS

V JORNADES D'ARQUEOZOOLOGIA



RECULL D'ESTUDIS DE FAUNA DE JACIMENTS  
VALENCIANS

V JORNADES D'ARQUEOZOOLOGIA  
DEL MUSEU DE PREHISTÒRIA DE VALÈNCIA

Alfred Sanchis i Josep Lluís Pascual Benito  
(editors)

Museu de Prehistòria de València

2021

## V JORNADES D'ARQUEOZOOLOGIA DEL MPV

Editors

*Alfred Sanchis i Josep Lluís Pascual Benito*

Disseny i maquetació

*Alfred Sanchis*

Disseny de portada

*Ángel Sánchez Molina*

Edita: Museu de Prehistòria de València - Diputació de València, 2021



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 España (CC BY-NC-SA 3.0).  
Excepto para aquellas imágenes donde se indican las reservas de derechos.

Les publicacions del Museu de Prehistòria de València són d'accés lliure en la  
URL permanent: <http://www.mupreva.es/pub>

ISBN: 978-84-7795-895-6

Depòsit legal: V-2846-2021

Impressió

*Mare Nostrum S. L.*

## AUTORS

*Miguel Ángel Bel, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Jean Philip Brugal, Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la Culture, UMR 7269 LAMPEA, MMSH, Aix-en-Provence.*

*Yolanda Carrión Marco, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Evelyne Crégut-Bonnoure, Musée Requiem, Avignon. Université de Toulouse Jean Jaurès, UMR 5608 TRACES, Toulouse.*

*Inés Domingo, SERP. ICREA/ Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona.*

*Aleix Eixea, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Josep Fernández Peris, Museu de Prehistòria de València, Servei d'Investigació Prehistòrica (SIP).*

*Carlos Ferrer García, Museu de Prehistòria de València, Servei d'Investigació Prehistòrica (SIP).*

*Philippe Fosse, Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la Culture, UMR 7269 LAMPEA, MMSH, Aix-en-Provence.*

*Jean Baptiste Fourvel, Aix Marseille Université, CNRS, Ministère de la Culture, UMR 7269 LAMPEA, MMSH, Aix-en-Provence.*

*Pere M. Guillem Calatayud, IVCR+i, Generalitat Valenciana.*

*Lluís Lloveras, SERP. Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona.*

*Stéphane Madelaine, Musée National de Préhistoire, Les Eyzies de Tayac. Université Bordeaux, UMR 5199 (PACEA), Pessac.*

*Bernat Martí, Museu de Prehistòria de València, Servei d'Investigació Prehistòrica (SIP).*

*Álvaro Martínez Alfaro, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Rafael Martínez Valle, IVCR+i, Generalitat Valenciana.*

*Carmen M. Martínez Varea, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València. Institut des Sciences de l'Evolution - ISEM (UMR 5554), Université de Montpellier, Montpellier.*

*Silvia Monterrosa, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Raquel Moya, Instituto Universitario de Investigación Arqueológica y Patrimonio Histórico, Universitat d'Alacant.*

*Jordi Nadal, SERP. Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona.*

*Josep Lluís Pascual Benito, Museu de Prehistòria de València, Servei d'Investigació Prehistòrica (SIP).*

*Leopoldo J. Pérez Luis, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Cristina Real, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

*Dídac Román, PreEINA. Departament d'Història, Geografia i Art, Universitat Jaume I.*

*Alfred Sanchis, Museu de Prehistòria de València, Servei d'Investigació Prehistòrica (SIP).*

*Valentín Villaverde, Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga, Universitat de València.*

## ÍNDIX

	Prefaci	
	ALFRED SANCHIS I JOSEP LLUÍS PASCUAL BENITO	11
	Manuel Pérez Ripoll en el SIP	13
	BERNAT MARTÍ OLIVER	
1	<i>Capra alba</i> del Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva, Valencia)	19
	RAFAEL MARTÍNEZ VALLE y PERE M. GUILLEM CALATAYUD	
2	Morfometria d'una hemimandíbula de <i>Cuon</i> del Plistocé mitjà (MIS 6) de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vallidigna, València)	39
	ALFRED SANCHIS i JOSEP FERNÁNDEZ PERIS	
3	Nuevos conjuntos de fauna del Paleolítico medio de la Cova del Puntal del Gat (Benirredrà, Valencia)	61
	RAQUEL MOYA, ALFRED SANCHIS, PERE M. GUILLEM CALATAYUD, CARMEN M. MARTÍNEZ VAREA, YOLANDA CARRIÓN MARCO, ÁLVARO MARTÍNEZ ALFARO, MIGUEL ÁNGEL BEL, CARLOS FERRER GARCÍA y ALEIX EIXEA	
4	Taxonomía, biometría e incidencia tafonómica de carnívoros (cánidos, félidos y úrsidos) en la secuencia arqueológica de El Salt (Alcoy, Alicante)	87
	LEOPOLDO J. PÉREZ LUIS y ALFRED SANCHIS	
5	Micromamíferos de los niveles auriñacienses de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia)	127
	PERE M. GUILLEM CALATAYUD y RAFAEL MARTÍNEZ VALLE	

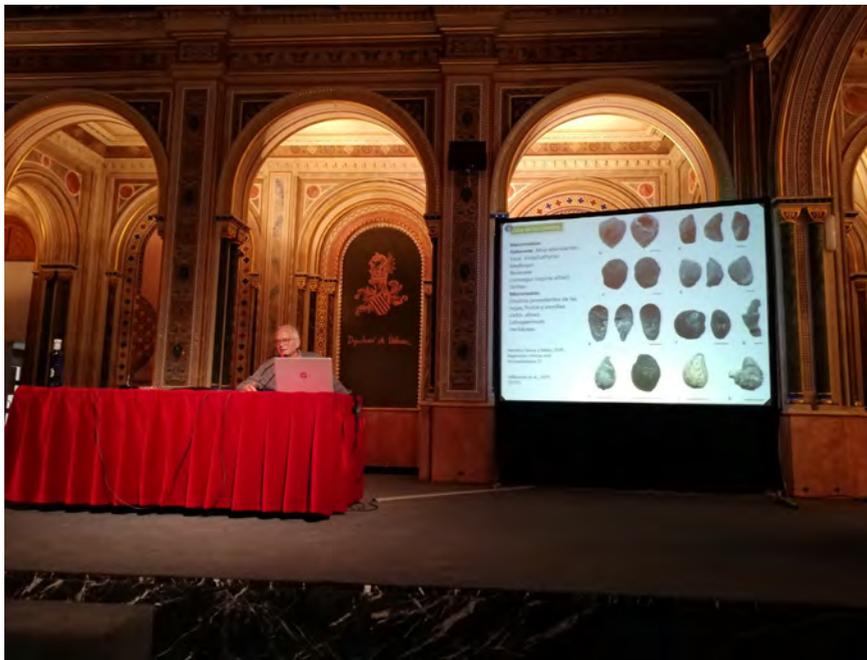
- 6 Explotación antrópica de los équidos durante el Paleolítico superior. Nuevos datos del Solutrense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante) 161  
SILVIA MONTERROSA, CRISTINA REAL, ALFRED SANCHIS y VALENTÍN VILLAVERDE
- 7 L'explotació dels mamífers a la Balma del Barranc de la Fontanella (Vilafranca, Els Ports, Castelló). Primeres dades de l'estudi arqueozoològic 197  
LLUÍS LLOVERAS, DÍDAC ROMÁN, INÉS DOMINGO i JORDI NADAL
- 8 Adornos sobre dientes de carnívoros en el Neolítico antiguo de la península ibérica 221  
JOSEP LLUÍS PASCUAL BENITO
- 9 The lynxes (*Lynx pardinus/spelaeus*, *Lynx lynx*) from the Middle Pleistocene to the Holocene in southern France: a paleontological and taphonomical overview 239  
PHILIPPE FOSSE, JEAN PHILIP BRUGAL, EVELYNE CRÉGUT-BONNOURE, JEAN BAPTISTE FOURVEL and STÉPHANE MADELAINE

## PREFACI

Com el títol d'aquest llibre indica, es presenta un recull d'estudis de fauna de diversos jaciments arqueològics localitzats en l'actual territori valencià. La major part dels treballs formen part de les comunicacions presentades en les V Jornades d'arqueozoologia celebrades al Museu de Prehistòria de València el novembre de 2019.

La primera part del llibre es dedica als estudis de fauna de jaciments valencians seguint una ordenació cronològica. Comença amb un treball de Martínez Valle i Guillem Calatayud sobre el registre fòssil i descripció de *Capra alba* a l'Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva). Sanchis i Fernández Peris realitzen l'estudi morfològic d'una resta mandibular de cuó de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Vallidigna), amb diverses implicacions sobre l'evolució del gènere, les ocupacions de la cavitat i les relacions amb els grups humans. En tercer lloc Moya et al presenten una nova col·lecció de fauna procedent de la Cova del Puntal del Gat (Benirredrà), on es demostra que part del conjunt és d'origen humà, afegint dades al model de subsistència desenvolupat pels neandertals a les comarques centrals. Pérez Luis i Sanchis fan una revisió del reduït registre de carnívors de la seqüència de El Salt (Alcoi), amb interessants conclusions sobre els processos d'interacció amb els grups humans. Guillem Calatayud i Martínez Valle presenten de forma detallada el conjunt de micromamífers recuperat en les recents excavacions realitzades a la Cova de les Malladetes (Barx), amb interessants conclusions ambientals i tafonòmiques, i també de relació entre aquests animals i els grups humans de l'Aurinyacià. Monterrosa et al analitzen el registre d'èquids procedent d'un nivell solutrià de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira) i valoren l'augment de la seua presència durant el Màxim Glacial, amb implicacions ambientals i econòmiques. Com a últim treball d'aquesta secció, Lloveras et al ens presenten un estudi sobre els conjunts de fauna recuperats al jaciment mesolític del Barranc de la Fontanella (Vilafranca), amb dades interessants sobre l'explotació de les preses per part dels últims caçadors-recol·lectors.

Finalment fora d'aquesta primera part hem inclòs dos articles, al primer Pascual Benito realitza una síntesi de l'ornat sobre dents de carnívor al



Conferència de Manuel Pérez Ripoll a les V Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València, novembre de 2019.

Neolític antic de la península ibèrica; el segon es tracta d'un treball a càrrec de Fosse et al, investigadors francesos en el camp de les faunes quaternàries, on es fa un repàs exhaustiu del registre fòssil del gènere *Lynx* al SE francès des d'una perspectiva paleontològica i tafonòmica.

Les V jornades d'arqueozoologia van ser testimoni de l'última conferència impartida pel professor Manuel Pérez Ripoll "La dieta paleo des de la perspectiva de l'arqueozoologia". En abril del 2020 ens deixava. Manolo va ser un amic, company i mestre de molts de nosaltres, referent dels estudis d'arqueozoologia a l'estat espanyol, i també col·laborador del SIP i del Museu de Prehistòria de València des dels seus inicis com a investigador. Des d'ací li dediquem aquesta publicació com homenatge a la seua trajectòria i a la seua persona.

*Alfred Sanchis i Josep Lluís Pascual Benito*  
Coordinadors i editors de les V Jornades d'Arqueozoologia

## MANUEL PÉREZ RIPOLL EN EL SIP

*Bernat Martí Oliver*

Mig segle enrere, Manuel Pérez Ripoll és un jove estudiant de Filosofia i Lletres que arriba al Servei d'Investigació Prehistòrica de València interessat en l'estudi de la Prehistòria. Com ell mateix ho va contar en el marc de les primeres Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria, de les quals les de 2019 van ser la cinquena edició, la participació en les campanyes d'excavació del SIP prompte li permet copsar el potencial de la documentació arqueològica i la seua atenció es dirigeix especialment cap a les restes de fauna, en tant que testimoni de la relació que mantenen les societats prehistòriques amb el territori que les acull. Aleshores, noves propostes teòriques i metodològiques malden per canviar el relat que protagonitzen en cada jaciment els animals de l'entorn i els humans a la recerca d'aliments, tot convidant a contemplar nous escenaris. Segueixen anys intensos d'estudi i reflexió que porten a la fita destacada de la publicació del seu llibre sobre els mamífers del Paleolític mitjà de la Cova Negra de Xàtiva, en 1977. Llavors, Manuel Pérez Ripoll esdevé un membre fonamental dels equips interdisciplinaris que treballen sobre la Prehistòria del país i, en endavant, la seua recerca arqueozoològica, tantes vegades pionera, sempre precisa i lluminosa, obri camí i acompanya el conjunt dels estudis des del Paleolític a l'Edat del Bronze, a més a més de quasi tres dècades de docència universitària, a vessar de fruits.

En el llibre d'homenatge que el Departament de Prehistòria, Arqueologia i Història Antiga de la Universitat de València li dedica com a Professor emèrit, el 2020, els editors, Cristina Real, J. Emili Aura i Valentín Villaverde, examinen amb cura la seua trajectòria investigadora

i docent. El solc que ha obert és profund, deixa una empremta conspícua en la Prehistòria valenciana i travessa la vida de les nostres institucions, del Departament i del SIP.

Manuel Pérez Ripoll situa el desig d'aprofundir en l'estudi de les restes de fauna prehistòrica en l'excavació del SIP a la Cova del Volcán del Faro, a Cullera, que dirigia José Aparicio, més en concret, arran de la seua trobada allí amb Iain Davidson en la campanya del 1971. És ben sabut que, des del difícil naixement de la Prehistòria com a ciència, les restes de fauna, sobretot quan es tracta d'espècies animals ja extingides, en associar-se a les primeres indústries i a l'home fòssil, són prova de la gran antiguitat de la humanitat. I que després, segons siguen les espècies predominants, hom parla de les successives Edat de l'Elefant antic, Edat del Cérvol o Edat dels Animals Domèstics. Els nostres naturalistes van determinant les espècies animals presents als jaciments i la seua relació amb la cacera o la ramaderia, segons els períodes, com així ho fan J. Vilanova, E. Boscà, G. Viñes, J. Royo i V. Sos, principalment. Tanmateix, en els inicis de la dècada del 1970 és un fet repetit que en les excavacions del SIP només de tant en tant hi ha l'oportunitat de poder comptar amb la col·laboració d'especialistes en l'estudi de la fauna. Del canvi de situació n'és una primera senyal la presència d'I. Davidson, que manifesta el propòsit d'anar més enllà de la determinació taxonòmica, fins a examinar la multiplicitat dels problemes que susciten les relacions entre les societats prehistòriques i el seu medi ambient. Alumne d'E. Higgs, forma part del projecte Early European Agriculture, que ve plantejant proposicions llavors innovadores, com la de considerar injustificada l'assumpció del fet que la ramaderia és un fenomen exclusivament postglacial, vinculat al naixement del Neolític al Pròxim Orient. A falta d'estudis concloents sobre els nostres jaciments, podria ser que altres plantes i animals diferents dels cereals i dels ovicaprins hagueren ocupat una posició de caire semblant a la que tenen aquests en les economies de les societats del Paleolític superior. Cal, doncs, comprovar-ho. Els primers resultats d'aquest projecte veuen la llum aviat, en 1972, en la revista del SIP *Archivo de Prehistoria Levantina*, suportats per estudis inicials dels materials de Volcán del Faro, de la recent excavació a la Cova de les Malladetes, dirigida per Javier Fortea, i el coneixement preliminar dels materials de la Cova del Parpalló, excavada per Lluís Pericot. Més



Treballs arqueològics a la Cova del Volcán del Faro (Cullera). Any 1970. Lluís Pericot (el primer a l'esquerra), Manuel Pérez Ripoll (el segon a l'esquerra) i Domingo Fletcher (de blau en primer terme). Arxiu SIP. Autor foto: J. Aparicio.

enllà de quines són les espècies animals que aporten la major part de l'aliment, el que importa és l'allau de noves hipòtesis sobre el significat de la presència de cada animal i l'aplicació de metodologies com l'anàlisi de l'àrea que abasteix l'indret investigat, que compliquen de molt la qüestió de les relacions entre les poblacions, els recursos del medi ambient i la tecnologia.

Són aires renovadors, explica Manuel Pérez Ripoll, que impulsen a l'estudi del material faunístic. La disciplina arqueozoològica requereix la formació taxonòmica, de manera que en la primavera del 1973 fa una estada a Sant Sebastià per a consultar la col·lecció de referència reunida per Jesús Altuna en el departament de prehistòria de la Societat de Ciències Aranzadi. Els anys 1973 i 1974, és becari en el SIP del Patronat Saavedra Fajardo del CSIC, participa en les activitats de la institució, com ara les visites als jaciments o l'ordenació dels materials arqueològics, a més de codirigir les excavacions al poblat de l'Edat del Bronze del Pic dels Corbs, a Sagunt. En 1974, Domingo Fletcher li encomana l'estudi de les restes de fauna recuperades en les excavacions del SIP a la Cova Negra de Xàtiva, en la dècada del 1950. El

mateix any, amb la seua esposa, Júlia Puigcerver, participa en la campanya d'excavacions a la Cueva de la Cocina, a Dos Aguas, per a formar part en endavant de l'equip de recerca que dirigeix J. Fortea. I en 1975, en començar l'excavació de la Cova de l'Or, a Beniarrés, es responsabilitza igualment de l'estudi arqueozoològic d'aquest jaciment.

En el curs 1974-75, s'incorpora al Departament de Geografia de la Universitat de València, des d'on Vicenç M. Rosselló impulsa la interdisciplinarietat de la recerca, la interrelació entre Arqueologia i Geografia, i des d'allí prossegueix l'estudi de la fauna de Cova Negra, que en 1976 està enllestit. És molt important aquesta implicació del Departament de Geografia, que s'acreeix els anys venidors, amb la participació continuada de Pilar Fumanal i Michèle Dupré, i altres geògrafs, que juntament amb ell mateix són part necessària dels projectes de recerca sobre la Cueva de la Cocina, Cova de l'Or, Tossal de la Roca, Ereta del Pedregal, Cova Negra, entre altres jaciments, des de la dècada del 1980.



Treballs arqueològics a la Cueva de la Cocina (Dos Aguas). Any 1974. Manuel Pérez Ripoll (el primer a l'esquerra) i Javier Fortea (el primer a la dreta). Arxiu SIP. Autor foto: J. Fortea.

El llibre sobre Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia) veu la llum en la sèrie Trabajos Varios del SIP, el 1977. Aquest estudi aporta una valuosa informació que reflecteix les noves metodologies i els paradigmes en discussió sobre l'economia de les societats paleolítiques. Aleshores, Manuel Pérez Ripoll obté la càtedra de Geografia i Història d'Ensenyança Secundària, que per una llarga durada ocupa a l'Institut de Crellent, alhora que la seua recerca aprofundeix en el paper de la caça i la ramaderia des del Paleolític superior a l'Eneolític. La consideració actual sobre la cabanya neolítica comença amb l'estudi de la Cova de l'Or, que publica el 1980. Poc després, l'anàlisi de la Cueva de la Cocina i de l'Or que presenta en el congrés de Montpel·lier, Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale, el 1983, serà pedra angular en la consideració dels processos de neolitització. Segueixen els treballs sobre la Cova de les Cendres, la Cova de les Calaveres, la Cueva de Nerja, el poblat de l'Ereta del Pedregal i la ramaderia eneolítica, la dualitat de les economies caça-recol·lectores i productores en el cas de la Cueva del Lagrimal, entre altres aportacions, en la dècada del 1980. A més a més, la participació és constant en les campanyes d'excavació, als jaciments adés mencionats, a Cova Negra, als poblats de l'Edat del Bronze de la Muntanya Assolada d'Alzira, el Cuchillo d'Almansa, el Tabayá d'Aspe, etc.

C. Real, J. E. Aura i V. Villaverde han descrit com, entre 1980 i 1995, Manuel Pérez Ripoll comença a endinsar-se en els aspectes tafonòmics dels conjunts ossis, en els agents que conformen les acumulacions, en les marques sobre les restes que responen a pautes de processament i consum, sense oblidar les produïdes per les mossegades d'altres animals. Els resultats els exposa en la seua Tesi Doctoral, en 1987, Evolución de la fauna prehistórica en el Mediterráneo español: metodología, técnicas de troceado y su interpretación arqueológica, que examina mostres des del Paleolític superior a l'Eneolític. L'anàlisi comprèn materials de les coves del Parpalló, Malladetes, Tossal de la Roca, Cendres, Nerja, Lagrimal, Cocina, Or, i del poblat de l'Ereta del Pedregal, a més de la contrastació experimental de les marques realitzades sobre material ossi fresc amb utensilis lítics, i l'estudi dels treballs etnoarqueològics. Publica la tesi en 1992, amb un títol més explícit del seu caràcter innovador, Marcas de carnicería, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español, en les sèries de l'Institut Gil Albert

d'Alacant. I en 1994 s'incorpora al Departament de Prehistòria i Arqueologia de la Universitat de València amb la doble comesa de fondre la seua recerca amb la que ara desenvolupa intensament el Departament, i d'impartir la docència de la disciplina arqueozoològica. Els propòsits s'acompliran en abundància.

La llista de projectes interdisciplinaris palesa la continuïtat i la intensitat de la recerca de Manuel Pérez Ripoll en aquest període, en el si dels equips universitaris. Podem destacar els estudis relacionats amb les coves de les Cendres i Nerja, o, a vista d'ocell, Ratlla del Bubo, Santa Maira, Mas d'Is, Falguera i, de nou, Cocina i l'Or, aquests darrers compartits amb el SIP. Si examinem l'avanç assolit en el coneixement de les nostres societats prehistòriques, en termes de seqüència evolutiva, tecnologia, art, relacions amb el medi ambient, amb la fauna i la vegetació, etc., hom hi descobreix contínuament la seua participació, com ara en la nova consideració de la importància de les petites preses en les economies caça-recol·lectores, la contribució dels recursos marins en el cas de Nerja, la valoració dels nivells mesolítics de Cocina amb relació a la neolitització, o els primers nivells de corral de l'Or, a tall d'exemple. Dels fruits de la seua docència parlen els alumnes, la generalització de la recerca arqueozoològica als nostres jaciments i les noves institucions que s'hi s'incorporen, amb un sentiment comú que reconeix el seu treball capdavanter i el seu magisteri.

Cova Negra, Cocina, Or, Ereta del Pedregal... des de primera hora el sentiment d'identificació és mutu entre Manuel Pérez Ripoll i el SIP. En la darrera etapa, la col·laboració és pròxima amb Innocenci Sarrión, que diposita en la institució la seua important col·lecció de fauna quaternària i la col·lecció òssia de referència; i més avant, amb Alfred Sanchis, sovintegen els nous projectes de recerca compartits pel Departament i el SIP. I així, amb certa regularitat, la sala que ocupen les col·leccions de fauna que custodia el Museu de Prehistòria reuneix a Manuel i els joves investigadors, i recorda vivament la biblioteca del SIP dels anys 1970, on tantes coses compartíem els alumnes i els mestres. En el volum d'homenatge del Departament, Jesús Altuna i Koro Mariezkurrena recorden amb estima que de Manuel "aprendimos a leer en los huesos más allá de su determinación taxonómica". Una ensenyança que ens ha acompanyat a tots nosaltres, impartida amb la seua manera assossegada de ser i actuar, la reflexió profunda i l'atractiu de noves premisses, i que resta íntima a l'esperit.

## CAPRA ALBA DEL ALTO DE LAS PICARAZAS (ANDILLA-CHELVA, VALENCIA)

*Rafael Martínez Valle y Pere M. Guillem Calatayud*

### ABSTRACT

The Caprinae skeletal remains identified in Alto de las Picarazas Stratum IVb, corresponding to a middle section of the Lower Pleistocene, are presented. The morphological features that lead us to consider these remains as belonging to the genus *Capra* and to attribute them to the species *Capra alba*. The remains are described and compared to other records of Caprinae in Lower Pleistocene deposits of the Iberian Peninsula.

### INTRODUCCIÓN

El Estrato IVb del Alto de las Picarazas, formado en una fase intermedia del Pleistoceno inferior, ha proporcionado un conjunto de restos óseos de un caprino que por la morfología y biometría se adscriben a la especie *Capra alba* definida en Venta Micena (Moyà-Solà, 1987) e identificada también en el yacimiento de Quibas (Montoya et al., 1999, 2001; Carlos Calero et al., 2006).

En los primeros estudios sobre la fauna del yacimiento de Venta Micena, los restos de caprinos fueron atribuidos al género *Hemitragus* (Moyà-Solà et al., 1981; Agustí et al., 1987), básicamente por los caracteres dentarios y más concretamente por la ausencia de ala metastilar en los terceros molares superiores (M<sub>3</sub>), un rasgo que se consideraba propio de *Hemitragus* y no de *Capra* (Bonifay, 1975). Tras el hallazgo de nuevos materiales en el yacimiento estos restos se atribuyeron al género *Capra* y se creó una nueva especie: *Capra alba*. Este taxón fue definido por tener una talla similar a *Capra ibex* y *Capra pyrenaica*, un esqueleto postcraneal

similar a las formas actuales pero más grácil, cráneos con clavija córnea ovalada y quilla posterior situada internamente y la anterior externamente y con ausencia de torsión, y dentición más braquiodonta y con el segundo y tercer premolar superior (P<sub>2</sub> y P<sub>3</sub>) con valle no abierto anteriormente (Moyà-Solà, 1987). Con posterioridad, en un nuevo estudio de los bovinos del yacimiento, los restos de *Capra alba* fueron atribuidos nuevamente al género *Hemitragus* y a una especie distinta: *Hemitragus albus* (Crégut-Bonnoure, 1999), fundamentando esta propuesta en los rasgos morfológicos y métricos de las denticiones y del esqueleto postcranial y restando valor a los caracteres de los restos craneales recuperados, muy deformados por procesos diagenéticos.

La excavación del yacimiento paleontológico de Quibas (Abanilla, Murcia) proporcionó restos de caprinos que fueron clasificados como *Capra* sp. aff. *Capra alba* (Montoya et al., 1999, 2001). El hallazgo de nuevo material en el yacimiento y la comparación morfológica y métrica de los cráneos, denticiones y metapodios con los restos de Venta Micena llevaron a los autores a clasificar los restos de caprinos como *Capra alba* (Carlos Calero et al., 2006) destacando como rasgos característicos una cierta variabilidad en los terceros molares superiores (M<sub>3</sub>) respecto a la presencia y desarrollo de ala metastilar y unos metapodios más esbeltos que los de *Capra ibex*, *Capra pyrenaica* y *Hemitragus bonali*. Posteriormente se recuperaron en Quibas nuevos restos de *Capra alba* y se atribuyeron a esta especie algunos restos de Huéscar. Al considerar la confluencia de rasgos de *Capra* y *Hemitragus* en el conjunto de restos de *Capra alba* se plantea su adscripción al género *Capra* (?) o a un nuevo género (Made et al., 2008).

El hallazgo en el yacimiento paleontológico de Fonelas (Granada), correspondiente a la biozona 18, de un conjunto de restos craneales y postcraniales de caprino permitieron definir una nueva especie: *Capra baetica*, considerada el primer registro del género *Capra* en el cuaternario ibérico y probable ancestro de *Capra alba* (Arribas y Garrido, 2008).

Todas estas evidencias son cuestionadas por Crégut-Bonnoure que mantiene la atribución de los restos de Venta Micena, de Quibas y también de Fonelas 1 al género *Hemitragus* y la validez de la especie *Hemitragus albus*, un taxón que relaciona con la especie *Hemitragus orientalis* del Plioceno terminal de Europa oriental (Crégut-Bonnoure y Spassov, 2002). Un esquema en el que el género *Hemitragus* estaría presente en Europa

occidental desde el Pleistoceno inferior y a lo largo de todo el Pleistoceno medio, mientras que *Capra* aparecería sólo al final del Pleistoceno medio (Crégut-Bonnoure, 2006, 2009, 2020, 2021).

## EL ALTO DE LAS PICARAZAS

El Alto de las Picarazas se localiza en la ladera noroeste de una elevación de la Sierra de Alcotas, a 1100 m de altura, en la cabecera de la Rambla de Alcotas, afluente de río Turia (figura 1). El yacimiento tiene su origen en un sistema de fracturas de distensión formadas en el flanco oeste de una pequeña fosa tectónica a finales del Plioceno y a un posterior proceso de karstificación a inicios del Pleistoceno que dio lugar a una amplia cavidad colmatada a lo largo del Pleistoceno inferior y medio (Vicente et al., 2016).

Las excavaciones realizadas en el yacimiento (figura 2) han permitido identificar una amplia secuencia estratigráfica que cubre el espacio cronológico de un tramo medio del Pleistoceno inferior (Estratos III, IVa y IVb) hasta los inicios del Pleistoceno medio (Estrato II).

Los restos que se presentan proceden de la base de la secuencia: el Estrato IVb; un estrato de componente arcillosa con abundante fracción gruesa y parcialmente brechificado. El Estrato Vb ha sido excavado en una extensión de 3 m<sup>2</sup> en los que los restos faunísticos son abundantes y donde también se ha recuperado un reducido lote de restos industriales. Entre la microfauna se han identificado: *Oryctolagus* sp., *Talpa* sp., *Erinaceus* sp., *Crocidura* sp., *Sorex* sp., *Marmota* sp., *Sciurus* sp., *Eliomys* sp., *Eliomys intermedius*, *Allocricetus bursae*, *Allophaiomys* sp., *Allophaiomys aff ruffoi*, *Pliomys episcopalis*, *Pliomys* sp., *Apodemus* sp., *Castillomys* sp., *Prolagus* sp. y una especie de quiróptero *Rhinolophus ferrumequinum* (Guillem Calatayud y Martínez Valle, 2017). En los macromamíferos se observa un predominio de restos de herbívoros frente a los de carnívoros; las especies identificadas son por orden de importancia relativa: *Equus altidens*, *Stephanorhinus etruscus*, *Bison* sp., *Capra alba*, *Praeovibos* sp., *Soergelia minor*, *Metacervoceros rhenanus*, *Praemegaceros* sp., *Ursus etruscus*, *Lynx* sp., *Felis* sp., *Vulpes praeglaciaris*, *Pannonictis* sp. y *Mustela* sp.



FIGURA 1. Alto de las Picarazas. Localización del yacimiento, emplazamiento y vista de la entrada superior.

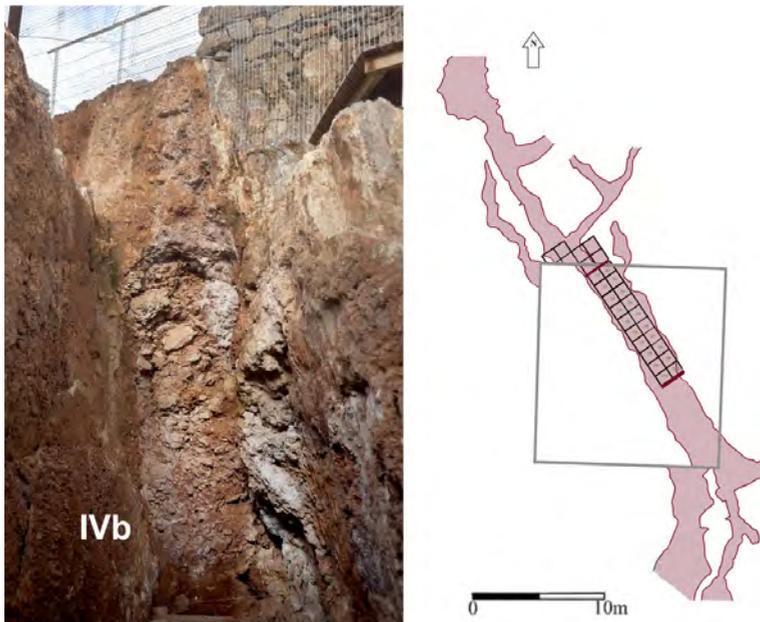


FIGURA 2. Alto de las Picarazas. Corte norte y planta del yacimiento.

CAPRA ALBA: DESCRIPCIÓN DE LOS RESTOS ÓSEOS

El Estrato IVb ha proporcionado un total de 27 restos atribuidos a la especie *Capra alba*: un neurocráneo unido a un fragmento de maxilar y dos fragmentos de mandíbula de un mismo individuo, dientes sueltos y diversos restos postcraneales (cuadro 1).

Neurocráneo (AP013/3225). Bóveda craneana con la clavija córnea derecha conservada en dos tercios de su recorrido con la cara anterior seccionada, el arranque de la clavija córnea izquierda y parte anterior del frontal muy erosionada (figura 3). Los huesos que forman la bóveda craneana presentan fracturas que ocasionan una cierta deformación, que no desvirtúa la forma general del cráneo, claramente apreciable en vista endocraneal.

Las clavijas córneas se sitúan en la zona alta del frontal, sobre las órbitas. Están implantadas según un eje oblicuo de 90 grados respecto a la línea sagital. La distancia entre los núcleos óseos es de 34 mm, una separación superior a los cráneos de Venta Micena (15 mm) y de *Capra alba* de Quibas (20 mm) y comparable a *Capra pyrenaica* actual que se sitúa por encima de 30 mm. El pedículo es corto, de 1 cm de altura, y no presenta una separación neta con la clavija córnea, solamente visible por el cambio de estructura del tejido óseo, sin ruptura en el perfil. La clavija presenta en su superficie estrías delgadas paralelas. Su interior, en la zona visible por la fractura, está muy neumatizado. Las clavijas córneas tienen una sección basal ovalada, con quilla anterior muy poco marcada en posición antero-interna y con la

Elementos	L1	L2	L3	L4	L1-4	Total
Cráneo	3/1					3/1
Mandíbula	2/1					2/1
Dientes superiores					1/1	1/1
Dientes inferiores	1/1				4/1	5/1
Vértebras						
Húmero					3/3	3/3
Metacarpo					2/1	2/1
Fémur		1/1				1/1
Falange 1ª				1/1	1/1	2/1
Falange 2ª		1/1	1/1		3/2	5/2
Falange 3ª			2/2		1/1	3/2
Total	6/1	2/1	3/3	1/1	15/3	27/3

CUADRO 1. Alto de las Picarazas. Estrato IVb. Relación del NR/NMI de *Capra alba*.

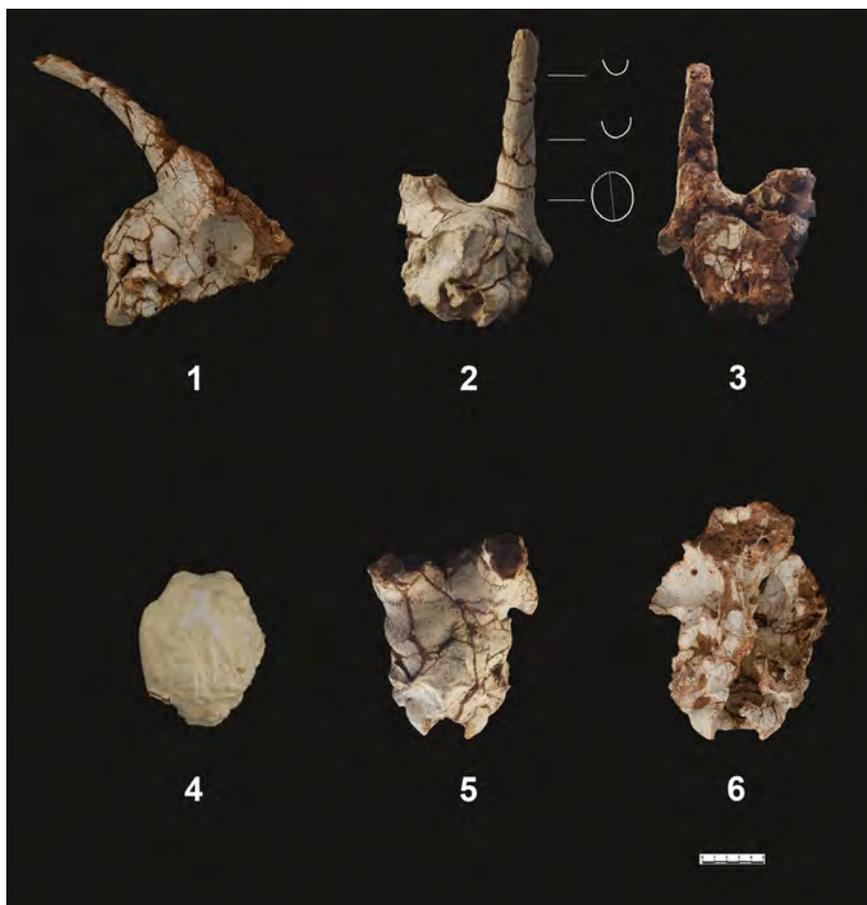


FIGURA 3. Neurocráneo (AP013/3225). 1: vista lateral; 2: vista posterior y secciones de la clavija córnea.; 3: vista frontal; 4: molde endocraneal; 5: vista superior; 6: vista ventral.

superficie posterior curva, sin quilla pero no aplanada como en *Hemitragus*. La forma resulta muy similar a la de *C. alba* de Venta Micena (Moyà-Solà, 1987) por la sección oval y las quillas poco marcadas. Ambas clavijas presentan una disposición paralela en su inicio y ligeramente divergente en su desarrollo como es frecuente en los ejemplares hembras de *C. pyrenaica*. Este rasgo es diferente a *Hemitragus* en el que son claramente divergentes en ambos sexos, están suavemente dirigidos hacia atrás, comprimidos lateralmente y carecen de torsión (Bonifay, 1975; Guanfang, 1991).

Las órbitas oculares están poco destacadas y presentan respecto a la clavija córnea un ángulo de 150 grados, similar a *C. pyrenaica*. La superficie posterior de la órbita tiene una extensión en ángulo cerrado, más que en los ejemplares de ambos sexos de *C. pyrenaica* (figura 3: 2).

El ángulo frontal anterior/frontal posterior es de 105 grados, el frontal/parietal de 180 grados y el parietal/occipital de 120 grados; unos ángulos semejantes a los de los ejemplares de Quibas (90/180/120) y Venta Micena. El estrechamiento postorbital es reducido: 85 mm, con unos parietales abombados y largos. La distancia lambda/bregma es de 43 mm y la de bregma/opistion 53 mm. Estas dimensiones expresan un marcado desarrollo longitudinal de los parietales, superior a *Hemitragus*, caracterizado por una menor extensión de los parietales y un mayor desarrollo de los frontales.

La sutura fronto-parietal es recta, de 180 grados, con una ligera inflexión en la intersección con la sutura coronal, donde forma un valle triangular abierto (figura 3: 5). La sutura fronto-parietal discurre con trayectoria oblicua en la base de la clavija córnea, muy cerca del arranque del pedículo, igual que en *C. alba* de Venta Micena, mucho más que en los cráneos de *C. pyrenaica* en los que aparece más alejada.

La superficie anterior del frontal está muy alterada con pérdida de hueso y hay pocos rasgos discernibles; no obstante, se observan las paredes internas de un agujero supraorbital de forma oval en la misma posición que *C. pyrenaica* que comunica con un amplio agujero orbital.

La región occipital es muy prominente. La sutura occipito-parietal es trapezoidal, la protuberancia occipital externa está muy marcada con relieves curvados en la cresta nucal y con una arista que desciende hasta el agujero occipital y que delimita a ambos lados dos espacios amplios cóncavos. Los cóndilos occipitales son anchos y prominentes. La apófisis yugular se extiende de forma notable en sentido lateral.

El basioccipital es ancho y presenta una forma trapezoidal, con el punto más ancho a la altura de los relieves anteriores (figura 3: 6). En *C. pyrenaica* estos se encuentran en la misma línea que los posteriores conformando un cuadrado. En otros caprinos como *Ammotragus*, *Rupicapra*, *Hemitragus* y *Ovis* en general se encuentran alineados. Crégut-Bonnoure llama la atención sobre este carácter en los cráneos de Venta Micena en los que el basioccipital es ancho delante, al contrario que en *Hemitragus bonali*

y *cedrensis* en los que es estrecho (Crégut-Bonnoure, 2009). La bulla timpánica es muy abultada, más que en *C. pyrenaica*.

Maxilar (APo8 1497.3). Se recuperó en el mismo bloque de sedimento brechificado que el neurocráneo junto con restos de las dos hemimandíbulas. Conserva parte del hueso maxilar, con el P4, M1 y fragmento de M2 con un desgaste avanzado correspondiente a un animal de una edad aproximada de 8-10 años. El maxilar presenta sobre el M1 un tubérculo facial muy destacado con una foseta en posición antero-superior muy ancha (figura 4: 1). Por la posición no puede corresponder a la fosa infraorbital, a no ser que se trate de la zona posterior de esta o que se deba a una patología. Este relieve se encuentra en posición más retrasado en *C. pyrenaica*, *Ammotragus lervia* y *Hemitragus jemlaicus*,



FIGURA 4. 1: maxilar derecho (APo8 1497.3); 2: fragmento de hemimandíbula izquierda (APo8 1497.2); 3: fragmento de hemimandíbula derecha (APo8 1497.1).

sin embargo en *Rupicapra rupicapra* y en *Ovis amon* está en la misma posición sobre el M1. El P4 presenta foseta cerrada, como en *C. alba* de Venta Micena (figura 4: 1). El M1 está muy gastado y apenas se distinguen rasgos discernibles. El M2 conserva el prisma anterior con un parastilo marcado que en la base del diente gira hacia el paracono y se engrosa.

Mandíbula izquierda (APo8 1497.2). Conserva p4, m1, m2 y m3. Hueso mandibular robusto con tubérculo de inserción bajo m3 muy prominente (figura 4: 3). Serie dental con muralla externa poco plegada y abundante cemento, y m3 con tercer prisma largo y en disposición oblicua.

Mandíbula derecha (APo8 1497.1). Porción media del hueso con el m3. Al igual que la hemimandíbula izquierda presenta un abultado tubérculo tras el m3 y en este caso se conserva un amplio y extendido espacio retromolar (figura 4: 3).

Molares superiores aislados (M2 APo8.1279) (figura 5). Molares con corona curvada; estilos gruesos y muy marcados, El parastilo se une en la base del diente con el paracono. Paracono destacado más que el metacono. El metastilo se une en la base con el metacono. El metastilo está más destacado que los otros estilos, sobre todo en la mitad inferior del diente, como se observa en *Hemitragus*, aunque este rasgo también se aprecia en algunos molares de *C. pyrenaica*.



FIGURA 5. Segundo molar superior, M2 (APo8.1279).

Molares inferiores aislados (m<sub>1</sub> APo8.892, m<sub>1</sub> APo8.712, m<sub>2</sub> APo8.1015) (figura 6). Dientes con muralla externa ligeramente ondulada con paracónido y metacónido formando una arista. Pliegue caprino muy marcado que se extiende a lo largo de toda la cara anterior, muy patente en los tres molares. En el m<sub>1</sub> en la cara anterior, el límite del cemento con el esmalte presenta forma de muesca muy extendida hacia arriba. Este rasgo lo señala Crégut-

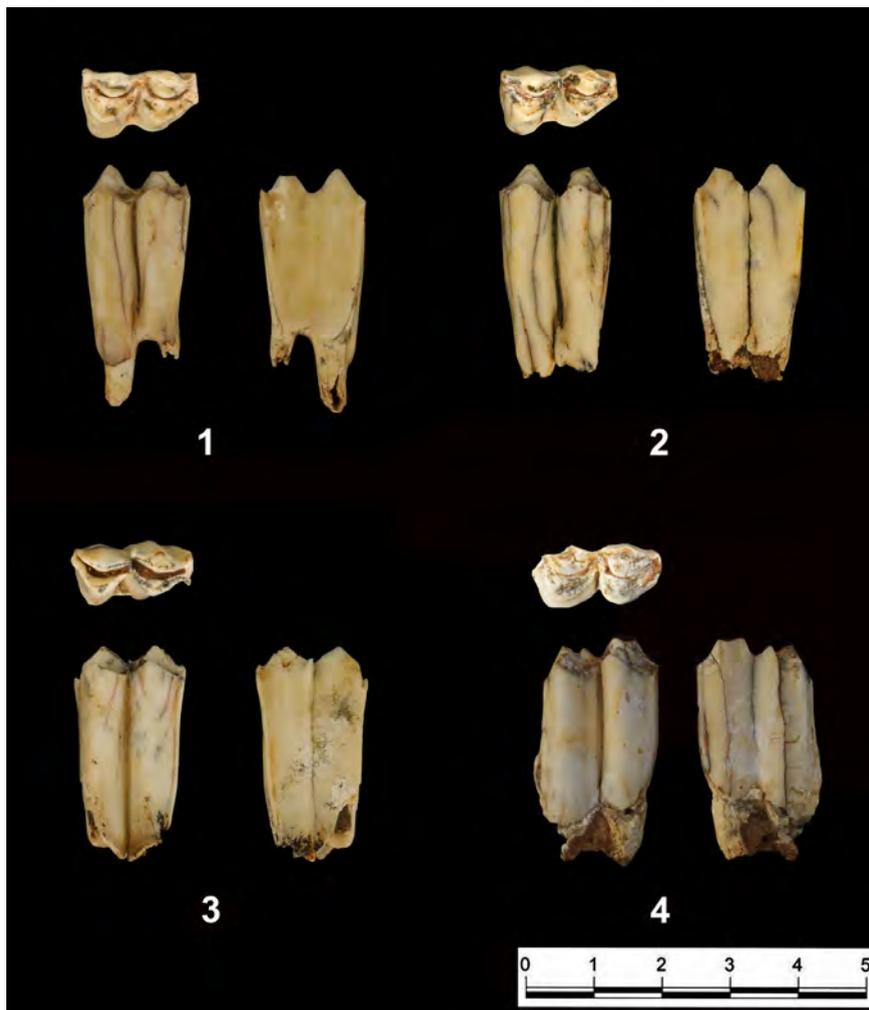


FIGURA 6. Molares inferiores aislados 1: m<sub>1</sub> (APo8.892); 2: m<sub>1</sub> (APo8.712); 3: m<sub>2</sub> (APo8.1015); 4: fragmento de m<sub>3</sub>.

Bonnoure como propio de *Hemitragus*. Los dos mi identificados presentan en la superficie lingual inferior una zona deprimida, lo que Crégut-Bonnoure denomina “coup de pouce” o huella de pulgar, que valora como propio de *Hemitragus*.

Húmero (APo8.894, APo13.1591, APo8.42) (figura 7). Se conservan tres extremos distales. En el mejor conservado en vista inferior el epicóndilo lateral está menos desarrollado antero-posteriormente que el epicóndilo medial un rasgo que se considera propio de *Hemitragus* (Bonifay, 1975). Sin embargo, la proporción de la anchura de la tróclea y el capitulum es similar a *Capra* e inferior a *Hemitragus* (Crégut-Bonnoure, 1995).

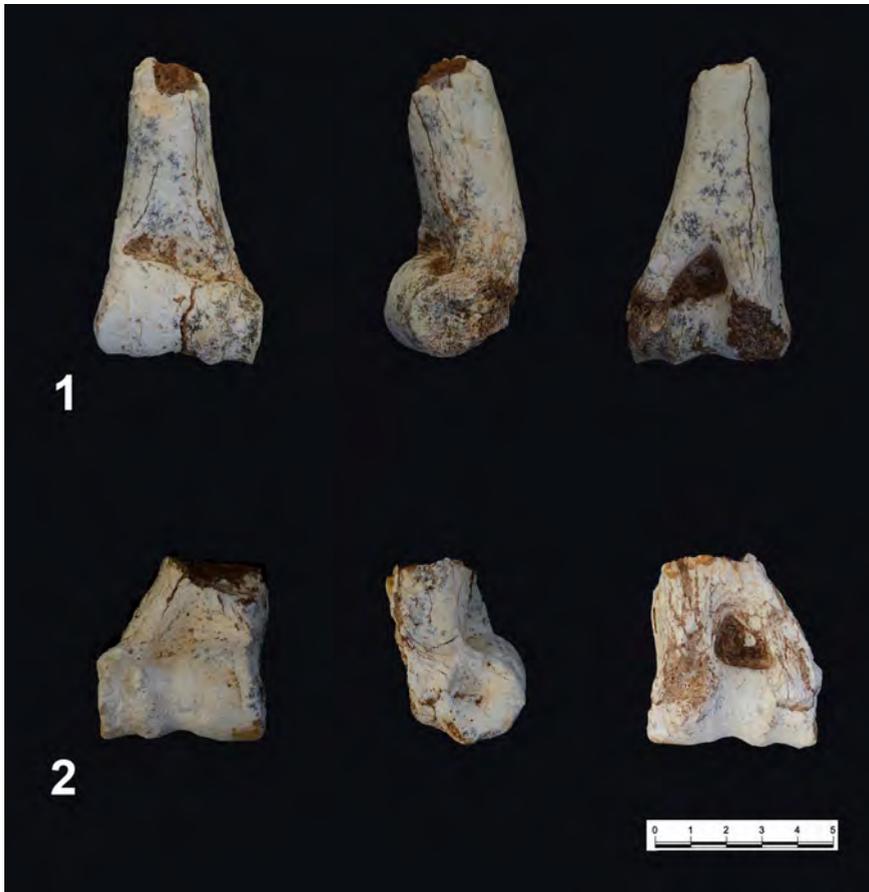


FIGURA 7. 1: fragmento distal de húmero izquierdo (APo8.894); 2: fragmento distal de húmero derecho (APo13.1591).

Metacarpo (APo8.1358, APo8.632). Solamente se han identificado un fragmento proximal y un fragmento distal. El fragmento proximal presenta una relación entre la superficie para el unciforme y el capito-trapezoide propia de *Capra*, con la superficie para el capito-trapezoide más ancha que la del unciforme, al contrario que en *Hemitragus* en el que la superficie del unciforme es más ancha. El relieve que separa ambas superficies es inclinado y se ajusta a la morfología propia de *Capra*, mientras que en *Hemitragus* es vertical (Crégut-Bonnoure, 1995). El extremo distal es ancho y aplanado dorso-ventralmente y no presenta los relieves supracondilares que caracterizan a *Hemitragus*, y las poleas se presentan paralelas como en *Capra* y no oblicuas como en *Hemitragus*.

Falange primera (APo13.1624, APo14.C1C4). Se han recuperado dos fragmentos proximales. El perfil de la articulación proximal presenta una forma más cuadrangular, no rectangular como en *Hemitragus*. En la mitad proximal, la superficie abaxial muestra un perfil poco destacado como en *Capra*; no se abomba como sí ocurre en *Hemitragus*. En la articulación proximal, uno de los restos no presenta la pequeña faceta articular abaxial y en el otro ejemplar apenas está desarrollada, coincidiendo este rasgo con la morfología de *Capra* y no de *Hemitragus* en el que esta faceta está bien individualizada (Crégut-Bonnoure, 1995).

Falange segunda (APo13.3484, APo13.1702, APo8.339, APo8.389, APo13.G137, APo13.1841) (figura 8). Contamos con cinco restos. Las falanges anteriores (figura 8: 1) son robustas; en el extremo proximal el tubérculo próximo-axial es muy pronunciado, con una ligera depresión sobre él, como en *Hemitragus*. El tubérculo próximo-abaxial está muy desarrollado como en *Capra* mientras que en *Hemitragus* es más estrecho (Crégut-Bonnoure, 1995). Las falanges segundas posteriores (figura 8: 2) presentan igualmente un tubérculo próximo-axial muy pronunciado, con una depresión acotada por una arista dorsal marcada, como en *Hemitragus*, sin embargo al igual que en las falanges anteriores, en estas el tubérculo próximo-abaxial está muy desarrollado como en *Capra*, mientras que en *Hemitragus* es más estrecho.

Falange tercera (APo13.3471, APo3.G156, APo13.1605). Presentan una morfología similar a *Capra*, con un botón dorsal menos destacado que *Hemitragus*, y tras él una arista convexa, sin la pequeña concavidad que presenta *Hemitragus* (Fernandez, 2006).



FIGURA 8. 1: falange segunda anterior (AP013.3484); 2: falange segunda posterior (AP013.1841).

### CONCLUSIONES

Se ha presentado un conjunto restos de caprino que atribuimos a la especie *Capra alba*. Los restos craneales participan de los rasgos de *Capra* en la forma y posición de las clavijas córneas, la extensión de los parietales, los ángulos craneales y la morfología de la región occipital, pero presentan rasgos diferentes a *Capra* en el basioccipital, que muestra una cierta semejanza con *Rupicapra*. En función de los caracteres craneales somos partidarios de atribuir estos restos al género *Capra* ya que el resto de las especies de la tribu Caprini presentan importantes diferencias en esos mismos rasgos.

El neurocráneo de Picarazas muestra una clara afinidad con los restos de Venta Micena y Quibas clasificados como *Capra alba*, y presenta numerosas diferencias con los cráneos de *Hemitragus* actuales y con los restos craneales descritos de las especies *Hemitragus bonali* (Bonifay, 1975; Crégut-Bonnoure, 1995) y *Hemitragus cedrensis* (Crégut-Bonnoure, 1995; Fernandez, 2006). Por otra parte, se desconoce cómo es el cráneo de las formas primitivas de *Hemitragus*; de *H. orientalis* no se han descrito cráneos completos comparables.

Las denticiones participan de rasgos comunes a *Capra* y a *Hemitragus*. Esta combinación en un mismo elemento óseo de rasgos morfológicos de ambos géneros se observa en los húmeros y en las falanges segundas, mientras que el metacarpo presenta caracteres propios de *Capra*. Esos rasgos similares en las denticiones y esqueleto postcraneal pueden considerarse caracteres derivados que se mantienen en el género *Hemitragus* y de forma parcial en las especies del género *Capra* del Pleistoceno medio como la *Capra cf. camburgensis* de Moli Mató (Sarrión, 2010) que mantiene estos caracteres en los restos postcraneales y que presenta una morfología craneal comparable a *Capra alba*, aunque difiere en la forma de las clavijas córneas.

El género *Capra* está presente en el registro cuaternario de la península ibérica desde los inicios del Pleistoceno inferior. La primera cita corresponde a *Capra baetica* (MNQ 18). Con posterioridad se sitúan los restos de Venta Micena y Alto de las Picarazas correspondientes al mismo intervalo cronológico. En el Pla de Llomes, Sarrión (2012) identifica restos de un Caprini con afinidades con *Capra*, *Procamtoceras* y *Ovis*, con los mismos rasgos morfológicos que *Capra alba* de Picarazas.

En momentos posteriores *Capra alba* aparece en Fuente Nueva 3 y Barranco León 4 (Martínez-Navarro et al., 2004) y en Quibas entre 1,07 y 0,9 Ma (Piñero et al., 2020). En las mismas cronologías se cita un Caprinae indeterminado en Vallparadís (Madurell-Malapeira et al., 2010) y en Huéscar-1 (Sesé et al., 2001). En Cúllar-Baza 1 se identifica una hemimandíbula derecha completa de *Capra* sp. que se relaciona con *Capra alba* de Venta Micena (Azanza y Morales, 1989), aunque según Van der Made puede adscribirse a *Hemitragus bonali* (Made et al., 2008). En Chaparral, situado en el intervalo entre 1,1 y 0,9 Ma se identifican restos de cf. *Hemitragus bonali* (Giles Pacheco et al., 2011), en lo que puede ser la primera cita del tar en el registro ibérico.

Capra alba del Alto de las Picarazas

En yacimientos del Pleistoceno medio se cita el género *Capra*, aunque sus restos nunca son abundantes. En Atapuerca no hay *Capra*, y *Hemitragus bonali* aparece a partir de TD10 y se mantiene a lo largo de todo el Pleistoceno medio (Made et al., 2008). En Cueva Negra del Estrecho de Quípar se identifica *Capra cf. ibex* (Walker et al., 2006). En la Muntanyeta dels Sants (Sarrión, 1984) *Capra sp.* está presente junto a una fauna que se atribuye al Mindel superior, y *Capra cf. camburgensis* en el Pleistoceno medio final de Molí Mató y de la Cova del Corb (Sarrión, 2010).

Neurocráneo (AP013/3225)		
9	Longitud acrocranium-bregma	54
11	Longitud acrocranium-supraorbital	(118)
26	Anchura mastoidea (otion-otion)	(88)
27	Anchura de cóndilos occipitales	60,2
28	Anchura de la base del proceso paraoccipital	(80)
29	Anchura del foramen magnun	(24)
30	Altura del foramen magnun (basion-opisthion)	24
31	Anchura mínima del parietal	25,6
32	Anchura basal entre núcleos óseos	99,5
33	Anchura del neurocráneo (eurion-eurion)	(88)
34	Anchura del frontal (ectorvital-ectorvital)	(130)
42	Diámetro máximo oro-aboral clavija córnea	39,8
41	Diámetro máximo latero-medial clavija córnea	33,4

CUADRO 2. Alto de las Picarazas. Estrato IVb. Biometría de *Capra alba* (códigos de medidas a partir de Crégut-Bonnoure, 1995).

Dentición superior	APo8.1497.3			APo8.1279
	P <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>
1	10,4	14,5	(16)	21
2				18,1
3	10,8	13,4		13,2
4	10,5	14,2		12,2
5		13,4		11,4
6		12,7		9,7
7				15,2
Dentición inferior	APo8.892	APo8.712	APo8.1015	
	m <sub>1</sub>	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	
1	16,1	16,6	20,4	
2	12,5	12,8	17	
3	8	8,1	8,5	
4	8,3	8,4	8,8	
5	8,5	8,6	10	
Húmero	APo8.894	APo13.1591	APo8.42	
11	41,8	45	45,2	
12	40,6	43	43,8	
13	29	30	29,6	
14	11,1	13,1	14,2	
15	36,4		37,3	
16	26,1	28		
17		2	34,2	
18	20,5	23,5		
19	18,4	19,9	20,7	
20	20,6	22,8	24,6	
Metacarpo	APo8.1358	APo8.632		
4	19,6			
6	14,2			
7	33,8			
10	24,2			
16		37,8		
17		39,8		
18		18,6		
19		15,6		

CUADRO 2 cont. Alto de las Picarazas. Estrato IVb. Biometría de *Capra alba* (códigos de medidas a partir de Crégut-Bonnoure, 1995).

Capra alba del Alto de las Picarazas

Falange 1	AP013.1624	AP14C1C4				
4	17,5	18,7				
6	16,2	16,7				
7	14,5	18				
8	5,8	5,3				
9	7,4	7,1				
12	17,8	21,4				
13	17,6	19,5				
Falange 2	Anterior			Posterior		
	AP013.3484	AP013.1702	AP08.339	AP08.389	AP013.G137	AP013.1841
1	27,7	28,2	27,2	33	27,8	30,5
2	25,8	25,6	25,4		25	28,1
3	23,5	24,5	23,8	31	26	26,5
4	16,6	16	17,6	15,4	14,2	15
5	17,5	16,9	18,6	17	16,4	15,8
6	16,8	16,3	17,6	15,4	14,2	15
7	13,3	13,1	13	14	12	10,8
8	7,6	7,3	8,3	8	7,1	6,3
9	8,3	8,6	10	9,6	7,6	6,9
10	14,2	13,4	12,4	12,4	12	13,2
11	14,6	13,1	14,2		13	13,8
12	11	10,7	12,4	11,4	9,6	10,6
13	12,5	10,4	13,2	12,2	11	11,4
14	12,5	11,8	13	13,3	11,2	11,6
15	10,8	10,6	12		12	11,8
16			16	15,6		14,4
17	12,8	11,4	14,4	14,3	12	13,6
18	16,3	18	14,2		18,1	19,6
Falange 3	AP013.3471	AP013.G156	AP013.1605			
1	23	22,9	22,4			
2		39,6				
3			16,6			
4	12,5	12,9				

CUADRO 2 cont. Alto de las Picarazas. Estrato IVb. Biometría de *Capra alba* (códigos de medidas a partir de Crégut-Bonnoure, 1995).

BIBLIOGRAFÍA

- Agustí, J., Moyà-Solà, S., Pons Moyà, J. (1987): La sucesión de mamíferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. *Paleontologia i Evolució*, memoria especial 1, 287-295.
- Arribas, A., Garrido, G. (2008): Los representantes más antiguos del género *Capra* (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) en el registro euroasiático (Fonelas P-1, Cuenca de Guadix, España). *Cuadernos del Museo Geominero* 10, 461-473.
- Azanza, B., Morales, J. (1989): Los artiodáctilos de Huélago, Huéscar-1 y Cúllar de Baza-1 (cuenca de Guadix-Baza, Granada). En, M. T. Alberdi y F. P. Bonadonna, Geología y paleontología de la cuenca de Guadix-Baza. *Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario* 11, 289-315.
- Bonifay, M. F. (1975): *Hemitragus bonali* Harlé et Stehlin Caprinae de la Grotte de l'Escale (Saint-Estève-Janson, Bouches de Rhône). *Quaternaria* XVIII, 215-302.
- Carlos Calero, J. A., Made, J. van der, Mancheño, M. A., Montoya, P., Romero, G. (2006): *Capra alba* Moyà-Solà, 1987 del Pleistoceno inferior de la Sierra de Quibas (Albanilla, Murcia, España). *Estudios geológicos* 62, 571-578.
- Crégut-Bonnoure, E. (1995): Les grands mammifères. En, A. Defleur y E. Crégut-Bonnoure (dirs.), Le gisement Paléolithique moyen de la grotte des Cèdres (Var). *Documents d'Archéologie Française* 49, 54-142.
- Crégut-Bonnoure, E. (1999): Les petits Bovidae de Venta Micena (Andalousie) et de Cueva Victoria (Murcia). En, J. Gibert, F. Sánchez, L. Gibert y F. Ribot (eds.), *The hominids and their environment during the Lower and Middle Pleistocene of Eurasia*, 191-228.
- Crégut-Bonnoure, E. (2006): Nouvelles données paléogéographiques et chronologiques sur les Caprinae (Mammalia, Bovidae) du Pléistocène moyen et supérieur d'Europe. Homenaje a Jesús Altuna. *Munibe* 57 (1), 205-219.
- Crégut-Bonnoure, E. (2009): Biochronologie et grands mammifères au Pléistocène moyen et supérieur en Europe Occidentale: l'apport des genres *Hemitragus* et *Capra*. *Quaternaire* 20 (4), 481-508.
- Crégut-Bonnoure, E. (2020): *Les Ovibovines, Caprini, et Ovini (Mammalia, Artiodactyla, Bovidae, Caprinae) du Plio-Pléistocène de Europe: systématique, évolution et biochronologie*. British International Series 2975. I et II.
- Crégut-Bonnoure, E. (2021): Le Bouquetin. Bouquetin et Pyrénées. De la Préhistoire à nos jours. Offert à Jean Clottes. *Préhistoire de la Méditerranée*, 22-30
- Crégut-Bonnoure, E., Spassov, N. (2002): *Hemitragus orientalis* nov. sp. (Mammalia, Bovidae, Caprinae), un nouveau taxon d'Europe orientale. *Revue de Paléobiologie* 21 (2), 553-573.

- Fernandez, Ph. (2006): Etude paléontologique des ongulés du gisement moustérien du Bau de l'Aubesier (Vaucluse, France): morphométrie et contexte biochronologique. *Documents des laboratoires de Géologie de Lyon* 161, 1-231.
- Giles Pacheco, F., Santiago, A., Gutiérrez, J. M., López-García, J. M., Blain, H-A., Cuenca-Bescós, G., Made, J. van der, Cáceres, I., García, N. (2011): The Early Pleistocene paleontological site in the Sierra del Chaparral (Villaluenga del Rosario, Cádiz, Southwestern Spain). *Quaternary International* 243 (1), 92-104.
- Guanfang, C. (1991): A new genus of Caprini (Bovidae, Artiodactyla) from Upper Pliocene of Yushe, Shansi. *Vertebrata Palasiatica* 29 (3), 230-239.
- Guillem Calatayud, P. M., Martínez Valle, R. (2017): Secuencia bioestratigráfica del Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva, València) a partir de Arvicolidae. En, A. Sanchis y J. Ll. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans, III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 289-307.
- Made, J. van der, Carlos Calero, J. A., Mancheño, M. A. (2008): New material of the goat *Capra? alba* from the Lower Pleistocene of Quibas (Spain); notes on sexual dimorphism, stratigraphic distribution and systematics. *Bollettino della Societa Paleontologica Italiana* 47 (1), 13-23.
- Madurell-Malapeira, J., Minwer-Barakat, R., Alba, D. M., Garcés, M., Gómez, M. J., Aurell-Garrido, J., Ros-Montoya, S., Moyà-Solà, S., Berástegui, X. (2010): The Vallparadis section (Terrassa, Iberian Peninsula) and the latest Villafranchian faunas of Europe. *Quaternary Science Reviews* 29 (27-28), 3972-3982.
- Martínez-Navarro, B., Toro, I., Agustí, J. (2004): Las asociaciones de grandes mamíferos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Orce, Granada, España): resultados preliminares. En, E. Baquedano y S. Rubio (eds.), *Volumen Homenaje a E. Aguirre*, 4 (Paleontología), 292-305.
- Montoya, P., Alberdi, M. T., Blázquez, A. M., Barbadillo, L. J., Fumanal, M. P., Made, J. van der, Marín, J. M., Molina, A., Morales, J., Murelaga, X., Peñalver, E., Robles, F., Ruiz Bustos, A., Sánchez, A., Sanchiz, B., Soria, D., Zsyndlar, Z. (1999): La fauna del Pleistoceno inferior de la Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia). *Estudios geológicos* 55 (3-4), 129-164.
- Montoya, P., Alberdi, M. T., Barbadillo, L. J., Made, J. van der, Morales, J., Murelaga, X., Peñalver, E., Robles, F., Ruiz Bustos, A., Sánchez, A., Sanchiz, B., Soria, D., Zsyndlar, Z. (2001): Une faune très diversifiée du Pléistocène inférieur de la Sierra de Quibas (province de Murcia, Espagne). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 332, 387-393.
- Moyà-Solà, S., Agustí, J., Gibert, J., Pons Moyà, J. (1981): El yacimiento cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo. *Paleontologia i Evolució* XVI, 39-53.

- Moyà-Solà, S. (1987): Los bóvidos (Artiodactyla, Mammalia) del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada, España). *Paleontologia i evolució*, Memòria Especial 1, 181- 236.
- Piñero, P., Agustí, J., Oms, O., Blain, H. A., Furió, M., Laplana, C., Sevilla, P., Rosas, A., Vallverdú, J. (2020): First continuous pre-Jaramillo to Jaramillo terrestrial vertebrate succession from Europe. *Scientific Reports* 10, 1901.
- Sarrión, I. (1984): Nota preliminar sobre yacimientos pleistocénicos en la Ribera Baixa, València. *Cuadernos de Geografía* 35, 163-174.
- Sarrión, I (2010): El cáprido del yacimiento de la Cova del Molí Mató, Agres, Alacant. *Recerques del Museu d'Alcoi* 19, 7-18.
- Sarrión, I. (2012): Restos paleontológicos del Pleistoceno inferior en la sima del Pla de les Llomes (Serra, València), *Archivo de Prehistoria Levantina* XXIX, 9-51.
- Sesé, C., Alberdi, M. T., Mazo, A., Morales, J. (2001): Mamíferos del Mioceno, Plioceno y Pleistoceno de la Cuenca de Guadix-Baza (Granada, España): revisión de las asociaciones faunísticas más características. *Paleontologia i Evolució* 32-33, 31-36.
- Vicente, M., Martínez Valle, R., Guillem, P. M., Garay, P., Pueyo, E., Casabó, J. (2016): The Lower Palaeolithic site Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva, Valencia). *Quaternary International* 293, 83-94.
- Walker, M. J., Rodríguez Estrella, T., Carrión García, J. S., Mancheño Jiménez, M. A., Schwenninger, J. L., López Martínez, M. V., López, A., Jiménez, C., San Nicolás del Toro, M., Hills, M. D., Walkling, T. (2006): Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar (Murcia, Southeast Spain): An Acheulian and Levalloiso-Mousteroid assemblage of Palaeolithic artifacts excavated in a Middle Pleistocene faunal context with hominin skeletal remains. *Eurasian Prehistory* 4 (1-2), 3-42.

MORFOMETRIA D'UNA HEMIMANDÍBULA DE *CUON* DEL  
PLISTOCÉ MITJÀ (MIS 6) DE LA COVA DEL BOLOMOR  
(TAVERNES DE LA VALLDIGNA, VALÈNCIA)

*Alfred Sanchis i Josep Fernández Peris*

ABSTRACT

The morphometric study of a dhole hemimandible found at level X of the Bolomor Cave provides new information on the evolutionary characteristics of its populations at the end of the Middle Pleistocene. The processes of interaction between these canids and prehistoric human groups in the Iberian Mediterranean central area are also reviewed.

INTRODUCCIÓ

El cuó (*Cuon* Hodgson, 1838) és un cànid present a la península ibèrica en diverses fases de la prehistòria (Brugal i Fosse, 2004; Pérez Ripoll et al., 2010). En aquest àmbit geogràfic, les cites més antigues corresponen al Plistocé mitjà, en jaciments del Cantàbric (Arceredillo et al., 2013; Gómez-Olivencia et al., 2020), la Meseta (Cervera et al., 1999; García, 2003), Portugal (Brugal i Boudadi-Maligne, 2011) o el Mediterrani (Pérez Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2020). Si bé, el major nombre de referències pertanyen al Plistocé superior, moment en el qual aquest cànid apareix distribuït per gran part del territori ibèric (entre d'altres, Altuna, 1981, 1986; Castaños, 1987, 1988; Cardoso, 1992; Geraads, 1995; Pérez Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012; Castaños i Castaños, 2017; Sanchis et al., 2019; Sanchis i Villaverde, 2020). De moment, les poblacions ibèriques més recents corresponen al Magdalenian cantàbric (Altuna, 1981, 1986) i mediterrani (Morales et al., 2012), sense descartar-ne una desaparició més tardana en aquesta última zona al llarg

de l'Holocé inicial (Pérez Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012). La majoria d'aquestes troballes procedeixen de contextos arqueològics, normalment restes òssies i dentals conservades parcialment. L'únic esquelet complet de cuó trobat a la península ibèrica correspon a un context paleontològic del Cantàbric de cronologia indeterminada (Altuna, 1983).

Pendents de confirmar la data de l'extirpació definitiva del gènere a Europa i en concret a la península ibèrica, l'espècie actual *Cuon alpinus* Pallas, 1811 es mostra distribuïda en l'actualitat per diverses àrees de l'Índia, la Xina, SE asiàtic i Indonèsia. S'han descrit diverses subespècies que formen dos grups, el del nord amb poblacions més robustes, i el del sud amb individus més gràcils (Durbin et al., 2004; Kamler et al., 2015).

Respecte a la filogènia del gènere, a les propostes clàssiques d'Adam (1959) i Bonifay (1971) s'uneix la més recent de Brugal i Boudadi-Maligne (2011). En aquest últim treball es consideren les dimensions de les molars inferiors de diversos exemplars de cuons europeus i es proposa l'existència de dos grups, un amb dents de major grandària assignat a *Cuon priscus* Thenius, 1954 durant el Plistocé mitjà (amb dues subespècies), i un altre amb dents de menors dimensions que correspondria a *Cuon alpinus europaeus* Bourguignat, 1868 del Plistocé superior i amb proporcions pròximes als cuons actuals. La proposta de Brugal i Boudadi-Maligne (2011) sembla confirmar-se amb materials de la península ibèrica, on les dimensions de la primera molar inferior diferencien clarament les poblacions del Plistocé mitjà de les del Plistocé superior, la qual cosa s'ha relacionat amb una major adaptació dental a l'hipercarnivorisme de les poblacions més recents (Sanchis et al., 2020).

En aquest treball es presenta la descripció morfològica d'una hemimandíbula de Canidae del nivell X de la Cova del Bolomor (Blasco i Fernández Peris, 2010), resta que ha estat reassignada recentment al gènere *Cuon* (Sanchis et al., 2020) i de la qual es realitza un intent d'atribució específica. La situació cronoestratigràfica d'aquest fòssil, a la fi del Plistocé mitjà (MIS 6), aporta dades interessants sobre la filogènia del gènere.

## LA COVA DEL BOLOMOR

### *Introducció al jaciment*

La Cova del Bolomor és un dels jaciments del Paleolític mitjà més importants d'Europa, on s'han identificat ocupacions humanes entre 350.000 i 100.000 anys abans del present (Barciela et al., 2013). La cavitat se situa en els relleus abruptes del vessant septentrional del massís del Mondúver, a 100 metres d'altitud sobre la Valldigna i a 4 km de l'actual línia de costa (figura 1). El jaciment presenta un ampli dipòsit sedimentari format per 18 nivells geoarqueològics amb múltiples processos recurrents de fenòmens gravitacionals i de bretxificació acumulatius (Fumanal, 1993; Fernández Peris, 2007). Aquest dipòsit va ser datat els anys 1990 pels mètodes de racemització d'aminoàcids, termoluminiscència i tori-series d'urani amb resultats:  $525.000 \pm 125.000$  BP (nivell XVIIc),  $>350.000$  BP (nivell XVb),  $233.000 \pm 35.000$  BP i  $225.000 \pm 34.000$  BP (nivell XIVa i b),  $228.000 \pm 53.000$  BP (XIIIc),  $152.000 \pm 23.000$  BP (XIIIa),  $<180.000$  BP (XII) i  $121.000 \pm 18.000$  BP (nivell II). Actualment existeix un ampli programa de datacions radiomètriques en curs per OSL, ESR i paleomagnetisme que permetrà precisar encara més la cronologia de tota la seqüència.

El conjunt faunístic de la Cova del Bolomor mostra una gran diversitat i s'han enregistrat fins ara una trentena d'espècies animals, que inclouen des



FIGURA 1. Situació i vistes de la Cova del Bolomor i del seu entorn immediat.

de preses petites com ara lepòrids, aus i tortugues, fins a primats, carnívors i herbívors, des d'una visió principalment zooarqueològica (per exemple, Blasco, 2008; Sanchis i Fernández Peris, 2008, 2011; Blasco i Fernández Peris, 2009, 2012; Sanchis, 2012). Els tàxons amb major representació a la seqüència són el cérvol (*Cervus elaphus*) i el cavall (*Equus ferus*), seguits per l'ur (*Bos primigenius*), daina (*Dama sp.*), tar (*Hemitragus bonali-cedrensis*), cérvol gegant (*Megaloceros giganteus*), ase salvatge (*Equus hydruntinus*), rinoceront d'estepa (*Stephanorhinus hemitoechus*), senglar (*Sus scrofa*), macaco (*Macaca sylvanus*), elefant (*Elephas antiquus*), hipopòtam (*Hippopotamus amphibius*), entre d'altres. Encara que els carnívors són ocasionals, s'han recuperat restes d'*Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*, *Canis lupus*, *Panthera leo spelaea*, *Panthera pardus*, *Lynx pardinus*, *Vulpes vulpes* i *Meles meles* (Sarrión i Fernández Peris, 2006; Blasco, 2008, 2011; Rivals i Blasco, 2008; Blasco i Fernández Peris, 2010, 2020; Blasco et al., 2013a, 2013b; Sanchis et al., 2015). També s'han identificat una dotzena de restes fòssils d'hominins compatibles amb altres restes europees del Plistocè mitjà corresponents al llinatge neandertal (Arsuaga et al., 2012).

La indústria lítica de Bolomor es defineix com un tecnocomplex del Paleolític mitjà, clarament diferenciable de la més recent i clàssica seqüència regional mosteriana. Aquestes indústries d'ascles, generalment de petit format i en ocasions amb intensa reutilització, poseeixen un notori microlitisme i no es vinculen a l'Aixelià (Fernández Peris, 2007, 2019; Fernández Peris et al., 2008). Les ocupacions identificades a la seqüència mostren una escassa variabilitat, la qual sembla estar marcada pels patrons ocupacionals (Fernández Peris, 2007; Cuartero, 2008, 2019; Blasco i Fernández Peris, 2010; Blasco, 2011). Les excavacions han permès documentar més d'una dotzena d'estructures de combustió en els nivells II, IV, XI, XII i XIII (Fernández Peris et al., 2012; Barciela et al., 2013). Es tracta de llars amb diàmetres entre 30 i 120 cm, morfològicament lenticulars, simples, no superposades i de base plana. Per tant, Bolomor proporciona actualment una de les evidències més antigues de l'ús controlat del foc al sud d'Europa (Fernández Peris et al., 2012; Vidal-Matutano et al., 2019).

### *El nivell estratigràfic X*

El nivell X de la Cova del Bolomor és la unitat deposicional on va ser localitzada la resta faunística fòssil motiu del present escrit (figura 2).

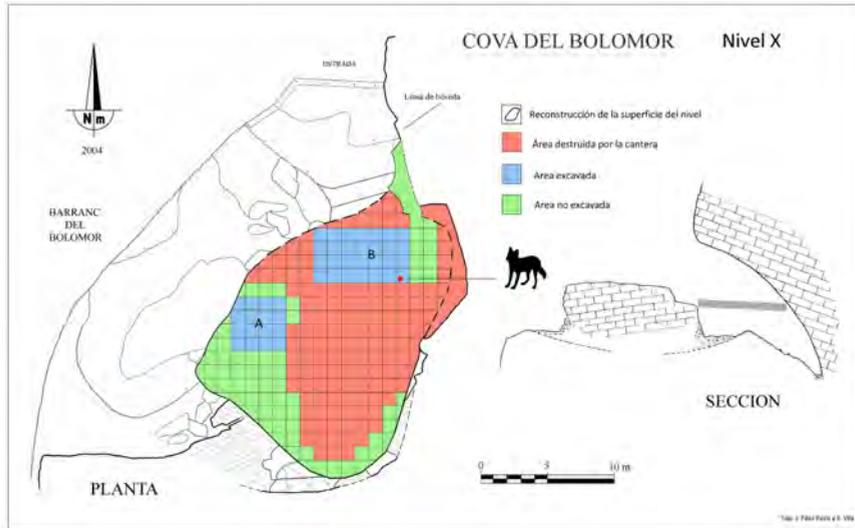


FIGURA 2. Reconstrucció de l'àrea que degué ocupar el nivell X. Sector Occidental (A). Sector Nord (B). Situació en planta de la resta de *Cuon*.

Aquest depòsit va ser mostrejat per primera vegada en 1991, formant part del sondeig de tota la seqüència estratigràfica del jaciment. Posteriorment va ser analitzat en la seua composició textural i litològica de còdols, graves, arenes, llims i argiles. Aquest estudi es va localitzar en el sector occidental (SO) del jaciment, en una extensió d'1 m<sup>2</sup> sobre el front de la pedrera deixada per les activitats mineres de la primera mitat del s. XX.

La superfície total del nivell ha pogut ser reconstruïda mitjançant els testimonis existents en les parets i les projeccions i cabussaments en el contorn perimetral de la cavitat. El càlcul dona una extensió aproximada de 180 m<sup>2</sup>, dels quals s'han excavat 40 m<sup>2</sup> (12 m<sup>2</sup> al SO i 28 m<sup>2</sup> al SN). La destrucció minera va afectar la zona central del jaciment amb una extensió de 130 m<sup>2</sup> (72%), a la qual caldria afegir l'erosió natural de l'àrea exterior al costat del barranc que presentaria uns 15 m de front i una amplària de 2 o 3 m<sup>2</sup>, i que representaria el desmantellament d'uns 40 m<sup>2</sup>. Per això, l'anàlisi general d'aquesta unitat arqueològica ha estat bastant limitada.

Les restes arqueològiques recuperades en el nivell X són exclusives del sector nord (SN) i molt escasses, un recompte dels herbívors indicaria predomini de cérvids i caprins que arribarien al 90% del NISP, junt a un

10% d'èquids (Blasco i Fernández Peris, 2010). Respecte a la indústria lítica, només dues peces de sílex han sigut recuperades, i tot això dóna una densitat de 42 restes/m<sup>3</sup> excavat, molt diferent a altres nivells com el V (6442/m<sup>3</sup>).

Les actuacions arqueològiques realitzades en 1999 en el sector occidental (SO) van afectar 6 m<sup>2</sup> (quadres A2 a F3) i inclouen la superfície de part de la visera de la cova. Donada la dificultat visual de separació de les unitats sedimentàries i la notòria escassetat de materials arqueològics es va optar en els primers estudis per realitzar l'agrupació VIII-XI (Fernández Peris, 2007). En aquesta superfície i corresponent al nivell X només es va obtenir un xicotet fragment ossi que, pel fort cabussament generat pels blocs de l'enfonsament del sostre de la cova, ha de correspondre al nivell superior IX, i per tant, el nivell X en aquest sector és estèril, o més ben dit, sense activitat d'ocupació antròpica (figura 3).

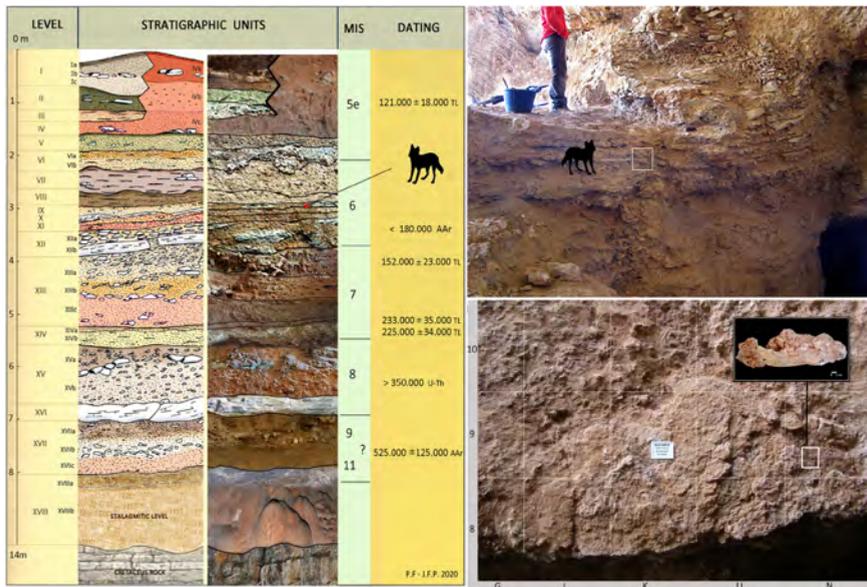


FIGURA 3. Columna cronoestratigràfica general de la Cova del Bolomor. Secció i planta (SN) amb la situació de la resta de *Cuon*.

## MATERIALS I MÈTODES

L'hemimandíbula fòssil de *Cuon* estudiada en aquest treball (nº catàleg MUPREVA: 24231) va ser recuperada l'any 2007 i correspon a la fase Bolomor III de caràcter rigorós de la part final del Plistocé mitjà (MIS 6). La resta es trobava molt fragmentada i dins d'una matriu bretxosa de gran duresa, per la qual cosa van ser necessaris mètodes mecànics per a la seua extracció en el Laboratori de restauració del Museu de Prehistòria de València per part de Mara Peiró. L'eliminació progressiva de les incrustacions es va dur a terme amb l'ajuda del vibroincisor per a rebaixar la potència de la bretxa i amb llapis d'ultrasons en les zones més pròximes a l'os i a les dents. El muntatge dels fragments es va realitzar amb Paraloid B72 al 30%. Després d'aquesta intervenció s'obté una hemimandíbula esquerra de cànid conservada quasi completa, a excepció de la part superior del procés coronoide que es mostra afectat per una fractura recent, possiblement durant l'excavació.

La identificació de la resta ha estat realitzada a través de l'anatomia comparada. En l'estudi morfològic s'han utilitzat altres mandíbules d'exemplars fòssils adults de *Cuon*, en concret les d'Obarreta (Altuna, 1983), Cova del Parpalló, Duranguesado, Cova Negra (Pérez Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2020) i Cueva de Llonin (Sanchis et al., 2020). De la mateixa manera, s'han considerat els criteris de diferenciació entre els gèneres *Cuon* i *Canis* proposats en diversos treballs (García, 2003; Pérez Ripoll et al., 2010). Les dimensions del fòssil de Bolomor (hemimandíbula i dentició inferior) han estat comparades amb les d'altres cuons plistocens de la península ibèrica (Pérez Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2020) i també amb les d'exemplars actuals asiàtics procedents de la col·lecció del Museo Anatómico de la Universidad de Valladolid.

## MORFOLOGIA

L'hemimandíbula conserva la major part de la dentició (i2, i3, c1, p1, p2, p4 i m1). La primera incisiva (i1) mostra tan sols un fragment d'arrel, mentre que falten el p3 i m2, encara que s'aprecien els seus alvèols. L'exemplar no té m3, ni evidències del seu alvèol, ni tampoc espai per a la seua ubicació entre l'alvèol posterior de la segona molar i l'inici de la branca.

Tant les dents com els alvèols apareixen molt junts i només s'observen diastemes entre c1-p1 (figura 4: a), el més gran, i altres dos més xicotets entre

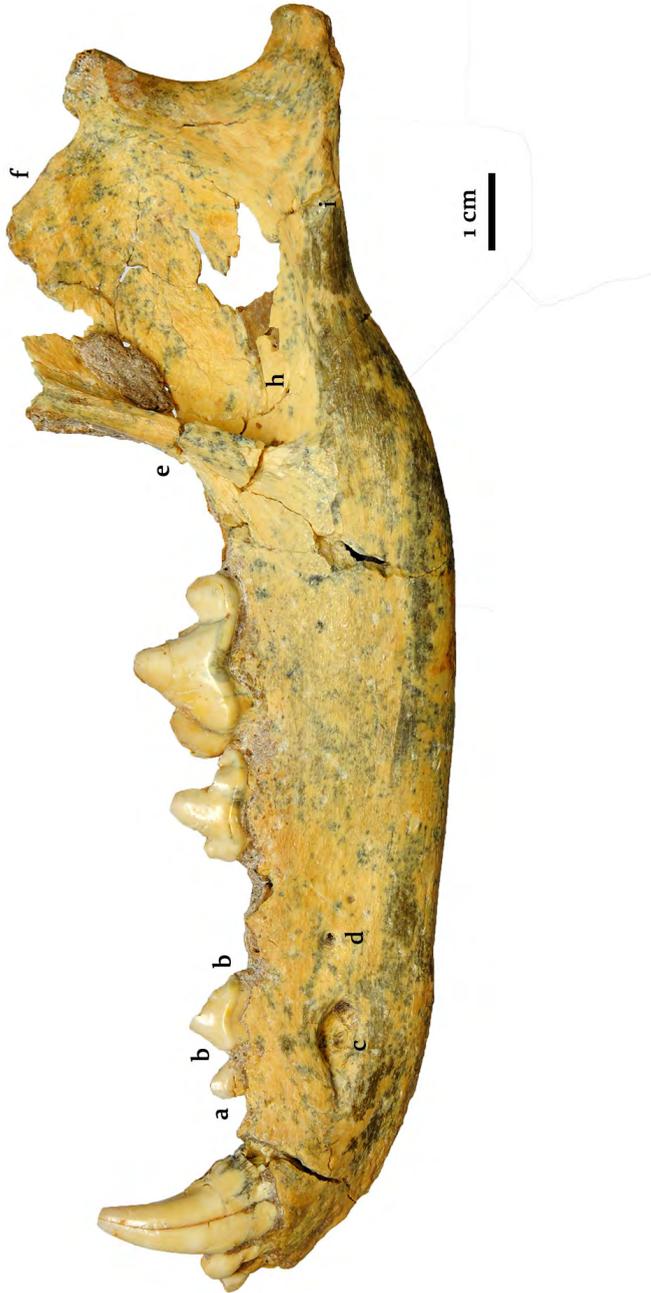


FIGURA 4. Hemimandíbula de *Cuon* de la Cova del Bolomor. Vista vestibular.



FIGURA 5. Hemimandíbula de *Cuon* de la Cova del Bolomor. Vista lingual.

p1-p2 i entre p2-p3 (figura 4: b), tots dos relacionats amb un crani que mostra la seua part anterior o rostral reduïda. El foramen mentonià mitjà (figura 4: c) se situa sota el p2 i el posterior (figura 4: d) sota la zona anterior del p3.

Entre el procés i el cos mandibular es forma un angle bastant agut, pròxim als 90 graus (figura 4: e). La vora aboral del procés coronoide, encara que fragmentada, sembla projectar-se cap avant (figura 4: f). El marge anterior del procés coronoide està arrodonit i desenvolupat (figura 5: g). La regió basal de la fossa masetèrica queda tancada i ben delimitada (figura 4: h). En vista lateral, l'apòfisi angular continua en una cresta fins a la fossa masetèrica (figura 4: i) i sobreïx més cap a distal que el còndil articular (figura 5: j). La fossa pterigoidea inferior (insercions musculars de l'apòfisi angular) està més desenvolupada que la superior (figura 5: k). Les característiques descrites en l'hemimandíbula són propies del gènere *Cuon*, comunes a altres exemplars fòssils de cuó de la península ibèrica, no presents en *Canis* (García, 2003; Pérez Ripoll et al., 2010).

Descripció de la dentició (figures 4, 5 i 6):

La segona incisiva (i2) és de menor grandària que la tercera (i3) i totes dues presenten corones amb desgast.

L'ullal (c1) té la cúspide i la faceta posterior desgastades.

La primera premolar (p1) té una arrel i està parcialment fragmentada en la zona mesial. Presenta una única cúspide (protocònid) amb desgast apreciable.

La segona premolar (p2) té dues arrels i no té cúspide anterior. Mostra dues cúspides amb desgast, una més gran parcialment fragmentada (protocònid), i una altra més petita en la vora distal-vestibular.

Falta la tercera premolar (p3), que mostra dos alvèols per a dues arrels.

La quarta premolar (p4) té dues arrels i presenta un gran protocònid lleugerament desgastat i amb gran desenvolupament. La dent té altres tres petites cúspides també una mica desgastades, una anterior (paracònid) en posició central sobre l'aresta mesial del protocònid, i dos posteriors (parcialment fracturades), la més mesial més gran i emplaçada en el marge vestibular del talònid, la més distal més petita i en la vora distal del talònid en posició central. En la zona lingual del talònid s'intueix una petita depressió.

La primera molar (m1) té dues arrels i presenta un paracònid en disposició horitzontal pel desgast, encara que afectat també per una pèrdua d'esmalt



FIGURA 6. Hemimandíbula de *Cuon* de la Cova del Bolomor. Vista oclusal de la dentició.

que desdibuixa una mica la seua morfologia. El protocònid és alt i ben desenvolupat, amb desgast en l'extrem de la cúspide. En la part anterior-lingual del talònid s'observa un metaconid encara marcat. El talònid és ample i apareix amb una cúspide (hipocònid) en posició central i amb desgast només en l'extrem. En la vora lingual del talònid existeix un petit cingúlid que uneix la base del metaconid i el marge distal de l'hipocònid.

La segona molar (m<sub>2</sub>) manca i mostra dos alvèols per a dues arrels.

Algunes característiques en la dentició inferior, com l'absència de tercera molar, m<sub>1</sub> amb una cúspide en el talònid, cúspides principals amb disposició molt vertical i premolars punxeguts, són pròpies del gènere *Cuon*, comunes a altres exemplars fòssils de cuó de la península ibèrica, i no apareixen en *Canis* (García, 2003; Pérez Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2020).

## DIMENSIONS

Les dimensions de l'hemimandíbula de *Cuon* de Bolomor (quadre 1) coincideixen en general amb les de Parpalló. La mesura 7 és superior a la dels altres cuons ibèrics (les dents estan més separades). Les longituds alveolars també són majors a les de la resta de fòssils excepte en Cova Negra que presenta valors semblants.

La representació gràfica del diàmetre mesio-distal (DMD) i del diàmetre vestibulo-lingual (DVL) de la primera molar (m<sub>1</sub>) de cuons fòssils ibèrics (figura 7) mostra que l'exemplar de Bolomor (quadre 2) té un DMD inferior al de la majoria de fòssils del Plistocé mitjà, a excepció de TG<sub>1</sub> i, en canvi, supera al de totes les restes del Plistocé superior, si bé amb dimensions pròximes a un dels exemplars de Zafarraya, i també als d'Obarreta i Duranguesado. En el cas del DVL, les diferències no són tan clares ja que la resta de Bolomor mostra valors semblants a diversos exemplars del Plistocé superior, encara que també són inferiors a tres restes del Plistocé mitjà (TG<sub>3</sub>, Cova Negra i Koskobilò). Si es té en compte el DVL del talònid (figura 8) -només hi ha dimensions de set jaciments-, la primera molar (m<sub>1</sub>) de Bolomor (8,1) se situa a mig camí entre les dents més amples del Plistocé mitjà com Cova Negra (8,6) o Koskobilò (8,5; 8,9) (Sanchis et al., 2020; Gómez-Olivencia et al., 2020), i les més estretes del Plistocé superior, com Llonin (7,4), Axlòr (7,9) o Bolinkoba (6,7), en el que sembla donar-se a nivell diacrònic un aparent procés de reducció de l'amplària del talònid. Aquest procés es confirma a través de la relació entre la longitud del talònid i del trigònid, que aporta un índex de 28 en Bolomor, molt més pròxim als valors de les primeres molars (m<sub>1</sub>) del Plistocé superior, com ara Llonin (30), i molt allunyat de les del Plistocé mitjà de fases més antigues com Cova Negra (37), on la part trituradora de la dent sembla que encara és important (Sanchis et al., 2020).

Mandíbula	Bol	TG1	TG3	CN	Llo	Par	LC	Dur	Oba
(1) L Total	153	143,4	146		142,8	153			130
(2) L proc. ang.-infradent.	156,2				144	157			132
(3) L indent. Cond./proc. ang.-infradent.	148,6				138,4	147,5			124,5
(4) L proc.cond.-vora aboral c1 alv	137				124,3	134,6		121,8	114,5
(5) L indent. cond./proc.ang.-vora aboral c1 alv	131,6				121,4	129,7		118	110
(7) L vora aboral alv m3-vora aboral c1	83,1				71,2	75,4		70	68,5
(8) L p1-m2 alv	75,3	72,8	73,9	77,1	69,4	72,5		67,6	67
(9) L p2-m2 alv	70,2			69,6	63,3	66,3		63	
(10) L m1-m2 alv	33,5	31	32,4	34,1	29,8	29,7		31,5	32,5
(11) L p1-p4 alv	42,4	42,3	43,1	44	41,3	42,4			37,5
(12) L p2-p4 alv	36,8			37,4	34,5	36,2	33,7		
(14) L m1 alv	21,7			23,6	21,8	22,1		22,5	
(18) Alt vertical <i>ramus</i>					57,8	68		63,9	59,5
(19) Alt mand darrere m1	28,7			28,1	24,8	27,8	24,8	27,9	24
(20) Alt mand p2-p3	23,6			23,9	21,1	24,4		23,2	19,9
Alt mand p4-m1	25,5			26,4	22,4	26,9	21,5	24,4	
Amp mand p4-m1	10,8			12,9	11,8	12		12,2	11,7
L cond mand					22,6	23		21,7	

QUADRE 1. Comparativa de les dimensions (mm) de mandíbules de *Cuon* de la península ibèrica. Cova del Bolomor X (aquest treball), Trinchera-Galeria 1, Trinchera-Galeria 3 (Garcia, 2003), Cova Negra (Pérez Ripoll et al., 2010), Cueva de Llonin (inèdit), Cova del Parpalló (Pérez Ripoll et al., 2010), Los Casares (Altuna, 1973), Duranguesado (Pérez Ripoll et al., 2010) i Obarreta (Altuna, 1983).

Dentició inferior		Bolomor	
i2	DMD	4,6	QUADRE 2. Dimensions (mm) de la dentició inferior de l'hemimandíbula de Bolomor.
	DVL	3,8	
i3	DMD	4,6	
	DVL	4,5	
c1	DMD base corona	11,2	
	DVL base corona	7,4	
p1	DVL	3,6	
p2	DMD	9,6	
	DVL	5	
p4	DMD	13,9	
	DVL	7,4	
m1	DMD	23,1	
	DVL	9	
	DVL talònid	8,1	

## DISCUSSIÓ

### *Sobre la taxonomia de l'hemimandíbula de Cuon de Bolomor*

Les característiques morfològiques descrites de l'hemimandíbula de Bolomor i de la seua dentició són típiques de *Cuon* i es mostren en altres fòssils plistocens del gènere en la península ibèrica. La primera molar (m1) de Bolomor correspon a un cuó ben adaptat a l'hipercarnivorisme, encara que el talònid encara és bastant ample, la qual cosa l'allunya dels exemplars amb dents més grans i amples del Plistocé mitjà més antic del tipus *Cuon priscus*, com Cova Negra (MIS 7-8) o Koskobilò (>MIS 7), i l'acosta a característiques més pròpies dels cuons del Plistocé superior del tipus *Cuon alpinus europaeus*, com ara Llonin (MIS 3) (Gómez-Olivencia et al., 2020; Sanchis et al., 2020). L'existència de cúspide anterior o paraconid al p4, com és el cas de Bolomor, és una característica sempre present en les poblacions del Plistocé superior, però variable a les del Plistocé mitjà, com és el cas dels cuons de Trinchera-Galería (Atapuerca), assignats a *Cuon alpinus* cf. *europaeus* i considerats com a formes transicionals entre els cuons de major talla del Plistocé mitjà antic i els més gràcils de les fases més recents del Plistocé mitjà i de l'inici del Plistocé superior (García, 2003).

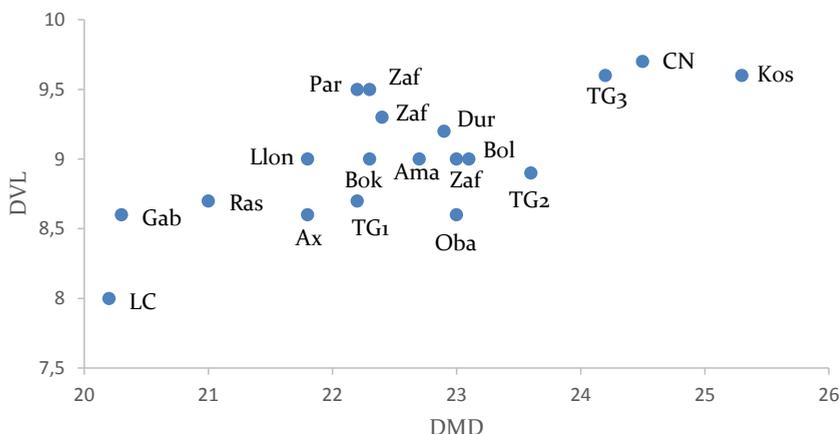


FIGURA 7. Dimensions (DMD i DVL) de les carnisseres inferiors ( $m_1$ ) de *Cuon* de la península ibèrica (Sanchis et al., 2020). Plistocé mitjà: Cova del Bolomor X (Bol), Trinchera-Galería (TG1, TG2 i TG3), Cova Negra (CN) i Koskobilo (Kos). Plistocé superior: Los Casares (LC), Moros de Gabasa (Gab), Rascaño (Ras), Axlor (Ax), Cueva de Llonin (Llon), Cova del Parpalló (Par), Bolinkoba (Bok), Zafarraya (Zaf). Cronologia indeterminada: Duranguesado (Dur) i Obarreta (Oba).

Totes aquestes característiques junt amb les dimensions de la carnissera inferior ( $m_1$ ) ens permeten atribuir tentativament l'hemimandíbula de Bolomor a *Cuon* cf. *alpinus europaeus*, la qual cosa podria revelar una primerenca aparició de la subespècie a la Mediterrània ibèrica durant les fases recents del Plistocé mitjà.

#### *Interaccions humans-carnívors a la Cova del Bolomor*

Els diversos estudis arqueològics realitzats a la Cova del Bolomor han determinat la importància de les ocupacions humanes i, com ja hem dit abans, una presència més bé puntual i esporàdica dels grans carnívors. Per exemple, en el nivell IV s'han identificat set tàxons carnívors que representen tan sols el 0,6% del NISP, en el nivell XII tres tàxons carnívors (0,4% del NISP), en el XVII un tàxon carnívor (0,4% del NISP) i en el nivell XVIIc no n'hi ha de presència. A més a més, aquests carnívors, o al menys una part (lleó, rambosa i linx al nivell IV), mostren marques antròpiques (Fernández Peris, 2004; Blasco i Fernández Peris, 2010, 2012; Blasco, 2011).

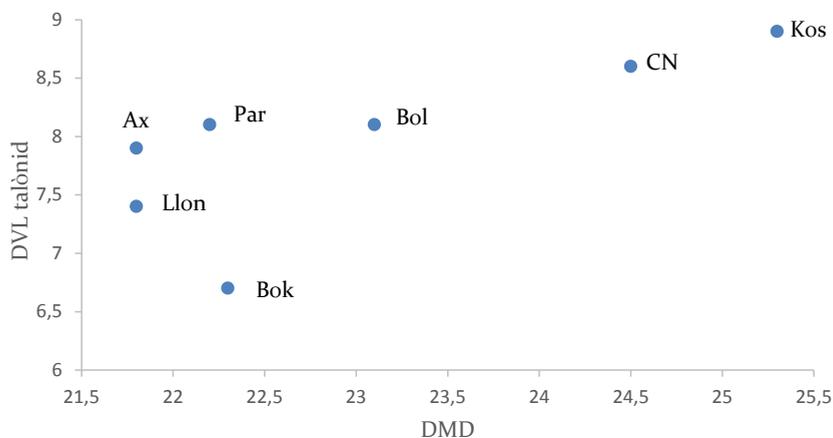


FIGURA 8. Dimensions (DMD i DVL del talònid) de les carnisseres inferiors ( $m_1$ ) de *Cuon* de la península ibèrica (Sanchis et al., 2020). Plistocé mitjà: Cova del Bolomor X (Bol), Cova Negra (CN) i Koskobiló (Kos). Plistocé superior: Axlor (Ax), Cueva de Llonin (Llon), Cova del Parpalló (Par) i Bolinkoba (Bok).

La distribució de grans carnívors en el Plistocé mitjà i superior del Mediterrani peninsular sembla menys intensa, si la comparem amb altres zones peninsulars, com el Cantàbric o la Meseta. Només alguns jaciments del Plistocé mitjà de la zona valenciana com Cova Negra, i també del Plistocé superior com Cova Beneito, Cova de les Malladetes i Cova del Parpalló, mostren un paper més destacat dels carnívors en l'ocupació de les cavitats, quasi sempre presents en els nivells basals de la seqüència i/o en alternança amb les ocupacions humanes (Pérez Ripoll, 1977; Martínez Valle, 1996; Pérez Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012; Sanchis i Villaverde, 2020; Villaverde et al., 2021).

En el cas concret dels canids de talla gran-mitjana presents a Bolomor, fins l'actualitat s'ha identificat *Canis cf. lupus* en el nivell XVIIa, concretament una dent i tres vèrtebres d'un adult. En el nivell IV altres dues restes de *Canis lupus*, una dent i un os del carp/tars d'un altre individu adult (Blasco, 2011). A aquestes restes publicades de l'lopp caldria afegir la mitat distal d'un radi inèdit amb conservació deficient procedent del nivell XIIIb. Finalment, l'hemimandíbula de cuó estudiada en aquest treball, identificada inicialment com a Canidae (Blasco i Fernández Peris, 2010),

forma part d'un conjunt de 113 restes de fauna del mateix nivell X, de les quals 42 són de cérvol (*Cervus elaphus*), 13 de tar (*Hemitragus* sp.), 9 de conill (*Oryctolagus cuniculus*), 5 d'aus i la resta de fragments indeterminats de talla mitjana i petita. L'estudi tafonòmic del conjunt ha relacionat els exemplars adults de cérvol i tar amb l'acció humana, mentre que les restes infantils de cérvol (NMI 1) es vinculen a l'acció de cànids i concretament del llop (Blasco i Fernández Peris, 2010). La resta estudiada en aquest treball correspondria a la primera cita de *Cuon* a Bolomor però no al territori valencià, on aquest cànid ja ha estat identificat en diversos jaciments del Plistocé mitjà com Cova Negra (Martínez Valle, 1996; Pérez Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2020), i del Plistocé superior com El Salt (Pérez Luis, 2019; Pérez Luis i Sanchis, 2021 en aquest volum), Cova del Parpalló (Pérez Ripoll et al., 2010), Coves de Santa Maira (Pérez Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012) i Cova de les Malladetes (Sanchis i Villaverde, 2020).

L'aparició de restes de *Cuon* en contextos arqueològics rebelen procesos de competència per l'ús de les coves i inclús de confrontació directa entre aquests carnívors i els grups humans. En aquest últim cas les restes de cuó presenten modificacions d'origen antropogènic, com és el cas de les marques lítiques, com les identificades en restes cranials, com l'hemimandíbula de Cova Negra i el crani de les Coves de Santa Maira (Pérez Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012), o postcranials, com el radi i la tibia de la Cova de les Malladetes (Sanchis i Villaverde, 2020). Aquestes evidències del processat carnisser humà sobre aquests cànids han estat interpretades com a conseqüència del pelat, per tal d'obtindre la pell, i del descarnament, durant la preparació i consum de la carn. En aquest sentit sembla que tant neandertals com humans anatòmicament moderns van interactuar amb aquests cànids fins a la seua extirpació.

## CONCLUSIONS

L'anàlisi morfomètrica d'una hemimandíbula de cuó present al nivell X de la Cova del Bolomor ha permès la seua atribució a *Cuon* cf. *alpinus europaeus*, la subespècie de cuó característica del Plistocé superior europeu, amb una dentició més hipercarnívora i de menor talla que la dels cuons més robustos de les fases més antigues del Plistocé mitjà. La situació cronoestratigràfica d'aquest cuó fòssil podria revelar l'existència a la zona de poblacions que

presentarien denticions molt evolucionades a la fi del Plistocé mitjà (MIS 6). La presència del cuó a Bolomor demostra l'existència de processos d'interacció amb els grups neandertals. La mandíbula de cuó no mostra marques d'origen antròpic però, altres carnívors han estat aportats i processats pels humans a la cavitat i aquest també podria ser el cas del cuó, sense descartar-ne l'ús esporàdic durant fases de desocupació humana.

#### AGRAÏMENTS

Donem les gràcies a Joaquim Juan Cabanilles per la revisió del text i a Mara Peiró per la restauració de la peça.

#### BIBLIOGRAFIA

- Adam, K. D. (1959): Mittelpleistizäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde* 27, 1-46.
- Altuna, J. (1973): Fauna de mamíferos del yacimiento prehistórico de Los Casares (Guadalajara). En, I. Barandiarán et al, *La Cueva de los Casares*, Excavaciones Arqueológicas en España 76, 97-116.
- Altuna, J. (1981): Restos óseos del yacimiento prehistórico de Rascaño (Santander). A, F. González Echegaray e I. Barandiarán (eds.), *El Paleolítico superior en la Cueva de Rascaño*, Santander, 221-269.
- Altuna, J. (1983): Hallazgo de un cuón (*Cuon alpinus* Pallas) en la sima de Obarreta, Gorbea (Vizcaya). *Kobie* XIII, 141-158.
- Altuna, J. (1986): The mammalian faunas from the prehistoric site of La Riera. A, L. G Straus and G. Clark (eds.), *La Riera cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in northern Spain. Anthropological Research Papers* 36, Tempe, 237-274, 421-480.
- Arceredillo, D., Gómez-Olivencia, A., San Pedro-Calleja, Z. (2013): La fauna de macromamíferos de los niveles pleistocenos de la Cueva de Arlanpe (Lemoa, Bizkaia). A, J. Rios-Garaizar, D. Garate y A. Gómez-Olivencia, *La Cueva de Arlanpe (Lemoa): ocupaciones humanas desde el Paleolítico medio antiguo hasta la Prehistoria reciente. Kobie BAI* 3, 123-160.
- Barciela, V., Blasco, R., Cuartero, F., Fernández-Peris, J., Hortelano, L., Sañudo, P. (2013): *Cova del Bolomor 25 años en busca de un tiempo perdido (1989-2013)*. Museo de Prehistoria de Valencia.
- Blasco, R., (2008): Human consumption of tortoises at level IV of Bolomor cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 35, 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 Valldigna,*

- Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos). Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2009): Middle pleistocene bird consumption at level XI of Bolomor cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 36, 2213-2223.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2010): Los refugios ocasionales de carnívoros en contextos antrópicos: el ejemplo del nivel X de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). A, E. Baquedano y J. Rosell (eds.), *Primera reunió de científics sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica* 13, 199-211.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2012): Small and large game: human use of diverse faunal resources at level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 11, 265-282.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2020): Una diversificació temprana de la dieta càrnica: el caso de la Cova del Bolomor (MIS 9-5, Tavernes de la Valldigna, Valencia). *Saguntum-Extra 20: Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll*, 99-118.
- Blasco, R., Rosell, J., Cuartero, F., Fernández-Peris, J., Gopher, A., Barkay, R. (2013a): Using bones to shape Stones: MIS 9 bone retouchers at both edges of the mediterranean sea. *PLoS One* 8, e76780.
- Blasco, R., Rosell, J., Fernández-Peris, J., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. (2013b): Environmental availability, behavioural diversity and diet: a zooarchaeological approach from the TD10-1 sublevel of gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and Bolomor cave (Valencia, Spain). *Quaternary Science Reviews* 70, 124-144.
- Bonifay, M. F. (1971): *Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France*, Paris. Muséum national d'Histoire naturelle.
- Brugal, J. P., Boudadi-Maligne, M. (2011): Quaternary small to large canids in Europe: Taxonomic status and biochronological contribution. *Quaternary International* 243, 171-182.
- Brugal, J. P., Fosse, P. (2004): Carnivores et hommes au Quaternaire en Europe de l'Ouest. *Revue de Paléobiologie* 23 (2), 575-595.
- Cardoso, J. L. (1992): *Cuon alpinus europaeus* dans le Pléistocène du Portugal. *Ciências da Terra (UNL)* 11, 11-76.
- Castaños, P. M. (1987): Los carnívoros prehistóricos de Vizcaya. *Kobie* (Serie Paleantropología) XVI, 7-76.
- Castaños, P. M. (1988): *Mamíferos prehistóricos de Vizcaya*. Caja de Ahorros Vizcaina, Bilbao.

- Castaños, P. M., Castaños, J. (2017): Estudio de la fauna de macromamíferos del yacimiento de Praileaitz I (Deba, Gipuzkoa). *Munibe Monographs. Anthropology and Archeology Series* 1, 221-265.
- Cervera, J., García, N., Arsuaga, J. L. (1999): Carnívoros del yacimiento mesopleistoceno de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos). A, E. Carbonell, A. Rosas y C. Díez (eds.), *Atapuerca: ocupaciones humanas y paleontología del yacimiento de Galería*, Junta de Castilla y León, 175-188.
- Cuartero, F. (2008): Tecnología lítica en Cova del Bolomor nivel IV. ¿Una economía de reciclado? *Saguntum PLAV* 39, 27-44.
- Cuartero, F. (2019): El reciclaje y la reutilización de las herramientas de piedra. A, *Cova del Bolomor: la tecnología neandertal. Excavación, investigación y difusión 1989-2019*. Museu de Prehistòria de València, 25-28.
- Durbin, L. S., Venkataraman, A., Hedges, S., Duckworth, W. (2004): Dhole. *Cuon alpinus Pallas*, 1811. A, C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann and D. W. Macdonald (eds.), *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs*, IUCN, 210-219.
- Fernández Peris, J. (2004): Datos sobre la incidencia de carnívoros en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). A, *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre, vol. IV, Museo Arqueológico Regional*, 141-157.
- Fernández Peris, J. (2007): *La Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). Las industrias líticas del Pleistoceno medio en el ámbito del Mediterráneo peninsular*. Serie de Trabajos Varios del SIP 108, Valencia.
- Fernández Peris, J. (2019): Bifaces y macroútiles líticos. El debate achelense. A, *Cova del Bolomor: la tecnología neandertal. Excavación, investigación y difusión 1989-2019*. Museu de Prehistòria de València.
- Fernández Peris, J., Barciela-González, V., Blasco, R., Cuartero, F., Sañudo, P. (2008): El Paleolítico medio en el territorio valenciano y la variabilidad tecno-económica de la Cova del Bolomor. *Treballs d'arqueologia* 14, 141-169.
- Fernández Peris, J., Barciela-González, V., Blasco, R., Cuartero, F., Fluck, H., Sañudo, P., Verdasco, C. (2012): The earliest evidence of hearths in southern Europe: the case of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary International* 247, 267-277.
- Fumanal, M. P. (1993): El yacimiento premusteriense de la Cova de Bolomor (Tavernes de la Valldigna, País Valenciano). Estudio geomorfológico y sedimentoclimático. *Cuadernos de Geografía* 54, 223-248.
- García, N. (2003): *Osos y otros carnívoros de la Sierra de Atapuerca*, Fundación Oso de Asturias, Oviedo.
- Geraads, D. (1995): Carnívoros musterienses de la Cueva de Zafarraya (Málaga). *Cuaternario y Geomorfología* 9, 51-57.

- Gómez-Olivencia, A., Arlegi, M., Arceredillo, D., Delson, E., Sanchis, A., Núñez-Lahuerta, C., Fernández-García, M., Villalba de Alvarado, M., Galán, J., Pablos, A., Rodríguez-Hidalgo, A., López-Horgue, M. A., Rodríguez-Almagro, M., Martínez-Pillado, V., Rios-Garaizar, J. van der Made, J. (2020): The Koskobilu (Olazti, Navarre, Northern Iberian Peninsula) paleontological collection: New insights for the Middle and Late Pleistocene in Western Pyrenees. *Quaternary International* 566-567, 113-140.
- Kamler, J. F., Songsasen, N., Jenks, K., Srivathsa, A., Sheng, L., Kunkel, K. (2015): *Cuon alpinus*. The IUCN Red list of threatened species 2015 E.T5953A72477893.
- Martínez Valle, R. (1996): *Fauna del Pleistoceno superior en el País Valenciano: aspectos económicos, huella de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesis doctoral inédita, Universitat de València.
- Morales, J. V., Sanchis, A., Real, C., Pérez Ripoll, M., Aura, J. E., Villaverde, V. (2012): Evidences of interaction *Homo*-*Cuon* in three Upper Pleistocene sites of the Iberian Mediterranean central region. *Journal of Taphonomy* 10 (3-4), 463-476.
- Pérez Luis, L. J. (2019): *Estrategias de subsistencia y dinámicas de asentamiento en los Valles de Alcoy durante el Paleolítico medio. Análisis zooarqueológico, tafonómico y paleoecológico de la secuencia arqueológica de El Salt*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili.
- Pérez Luis, L. J., Sanchis, A. (2021): Taxonomía, biometría e incidencia tafonómica de carnívoros -cánidos, félidos y úrsidos- en la secuencia arqueológica de El Salt (Alcoy, Alicante). A. A. Sanchis i J. L. Pascual Benito (eds.), *Recull d'estudis de fauna de jaciments valencians*. V jornades d'arqueozoològia del Museu de Prehistòria de València, 87-126.
- Pérez Ripoll, M. (1977): *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra*. Serie de Trabajos Varios del SIP 53, Valencia.
- Pérez Ripoll, M., Morales Pérez, J. V., Sanchis Serra, A., Aura Tortosa, J. E., Sarrión Montañana, I. (2010): Presence of the genus *Cuon* in upper Pleistocene and initial Holocene sites of the Iberian Peninsula: new remains identified in archaeological contexts of the Mediterranean region. *Journal of Archaeological Science* 37 (3), 437-450.
- Rivals, F., Blasco, R. (2008): Presence of *Hemitragus* aff. *cedrensis* (Mammalia, Bovidae) in the Iberian Peninsula: Biochronological and biogeographical implications of its discovery at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 7, 391-399.
- 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*. Serie de Trabajos Varios del SIP 115, Valencia.
- Sanchis, A., Fernández Peris, J. (2008): Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). El nivel XVIIc (c. 350 ka). *Complutum* 19 (1), 25-46.
- Sanchis, A., Fernández Peris, J. (2011): Nuevos datos sobre la presencia de *Lepus* en el Pleistoceno medio y superior del Mediterráneo ibérico: la Cova del Bolomor (Valencia). *Saguntum PLAV* 43, 9-20.
- Sanchis, A., Gómez-Olivencia, A., Real, C., Pérez, L., Duarte, E., Rasilla, de la M., Fernández Peris, J., Villaverde, V., Pérez Ripoll, M. (2020): Pleistocene dhole (genus *Cuon*) populations from the Iberian Peninsula: morphometry, taxonomy and evolution. A. M. Boudadi-Maligne et J. B. Mallye (eds), *Relations hommes-caniés de la Préhistoire aux périodes modernes*, Ausonius Éditions, Université de Bordeaux, collection Dan@ 3, 141-158.
- Sanchis, A., Real, C., Sauqué, V., Núñez-Lahuerta, C., Égüez, N., Tormo, C., Pérez Ripoll, M., Carrión Marco, Y., Duarte, E., de la Rasilla, M. (2019): Neanderthal and carnivore activities at Llonin Cave, Asturias, Northern Iberian Peninsula: Faunal study of the Mousterian levels (MIS 3). *Com. Rend. Palevol* 18 (1), 113-141.
- 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., Villaverde, V. (2020): Restos postcraneales de *Cuon* en el Pleistoceno superior (MIS 3) de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia). *Saguntum-Extra* 21. *Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll*, 203-218.
- Sarrión, I., Fernández Peris, J. (2006): Presencia de *Ursus thibetanus mediterraneus* (Forsyth Major, 1873) en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina* XXVI, 25-39.
- Vidal-Matutano, P., Blasco, R., Sañudo, P., Fernández-Peris, J. (2019): The anthropogenic use of firewood during the European middle Pleistocene: charcoal evidence from levels XIII and XI of Bolomor cave, Eastern Iberia (230-160 ka). *Environmental Archaeology* 24 (3), 269-284.
- Villaverde, V., Sanchis, A., Badal, E., Bel, M. A., Bergadà, M. M., Eixea, A., Guillem, P. M., Martínez-Alfaro, A., Martínez-Valle, R., Martínez-Varea, C. M., 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*. DOI: 10.1007/s41982-021-00081-w.

NUEVOS CONJUNTOS DE FAUNA DEL PALEOLÍTICO  
MEDIO DE LA COVA DEL PUNTAL DEL GAT  
(BENIRREDRÀ, VALÈNCIA)

*Raquel Moya, Alfred Sanchis, Pere M. Guillem Calatayud, Carmen M. Martínez Varea, Yolanda Carrión Marco, Álvaro Martínez Alfaro, Miguel Ángel Bel, Carlos Ferrer García y Aleix Eixea*

ABSTRACT

In this paper we present the results of the archaeozoological and taphonomic study of the faunal assemblages recovered in the new excavations carried out in the Middle Paleolithic site of Cova del Puntal del Gat (Benirredrà). This is a highly fragmented sample corresponding to a diverse taxonomic spectrum of mainly anthropogenic origin, which provides new data on the subsistence from animal origin of Neanderthal groups in the central Valencian area.

INTRODUCCIÓN

En el actual territorio valenciano se ha identificado un gran número de yacimientos arqueológicos paleolíticos con evidencias de ocupación humana. En esta zona y para el Paleolítico medio en concreto, contamos con estudios de fauna en algunos de ellos, los cuales aportan información sobre la subsistencia y los patrones de ocupación de las cavidades por parte de los grupos humanos neandertales, como es el caso de Cova Negra (Pérez Ripoll, 1977; Martínez Valle, 1996; Martínez Valle et al., 2016), Cova del Bolomor (entre otros, Sarrión y Fernández Peris, 2006; Blasco, 2008, 2011; Sanchis y Fernández Peris, 2008, 2011; Blasco y Fernández Peris, 2009, 2010, 2012, 2020; Sanchis, 2012; Blasco et al., 2013a, 2013b), Abrigo de la Quebrada (Sanchis et al., 2013; Real et al., 2019, 2020), El Salt (Pérez Luis, 2019; Pérez Luis et al., 2017, 2020) o Abric del Pastor (Sanchis et al., 2015a; Pérez Luis et al., 2017).

Las recientes excavaciones en la Cova del Puntal del Gat (Benirredrà) han proporcionado nuevos materiales faunísticos; en concreto, en este trabajo se presenta el estudio arqueozoológico y tafonómico de la macrofauna procedente del nivel II, correspondiente a un contexto de ocupación adscrito al Paleolítico medio.

## LA COVA DEL PUNTAL DEL GAT: ANTECEDENTES

A finales de los años 80 e inicios de los 90 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes proyectó la variante de Gandía de la carretera nacional 332 en los puntos kilométricos 220,5 a 226,0. El trayecto previsto limitaba el flanco noroeste de la serra Falconera, una zona donde se localizan abundantes e importantes yacimientos arqueológicos (Juan Cabanilles, 2016). La posibilidad de que las obras de apertura del vial afectaran a alguno de estos conjuntos, hizo que el arqueólogo del Museu Arqueològic de Gandia Joan Cardona Escrivà inspeccionara el tramo en cuestión y realizara un informe de impacto ambiental. Como consecuencia, la Cova del Puntal del Gat se descubre el 23 de abril de 1993, conocida también como la Cova de la Terreta, como yacimiento arqueológico del término municipal de Benirredrà (figura 1). En el informe presentado en la Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, el mismo J. Cardona refería la alteración producida ya en el año 1991 en la senda que conducía al paraje donde se encontraba la cavidad, al ampliarla y rebajarla de nivel con el fin de facilitar el acceso de la maquinaria encargada de sondear el terreno por donde había de discurrir la vía de circunvalación. Señalaba que los materiales recogidos a ambos lados del camino abierto y en el entorno inmediato de la cueva (lascas y esquirlas de sílex y restos óseos), apuntaban a una cronología prehistórica, posiblemente del Paleolítico medio. Ante el interés de los hallazgos y el estado del yacimiento, el informe concluía la “necesidad de una inmediata actuación de salvamento con tal de documentar al menos su valía y ver así las posibilidades de una rápida excavación en la zona afectada”, a la vez que se pedía tomar medidas pertinentes al respecto.

Durante los primeros meses de 1994, se llevó a cabo una intervención de urgencia encargada a la empresa especializada Entorn, la cual puso al frente de los trabajos al arqueólogo Pere M. Guillem Calatayud. En el informe correspondiente, presentado de nuevo en la Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, se fijaba la extensión del yacimiento y sus



FIGURA 1. Vista general de la Cova del Puntal del Gat.

características estratigráficas y sedimentarias y se confirmaba la cronología del Paleolítico medio a partir de las evidencias de la industria lítica y la fauna pleistocena asociada (Guillem, 1994). Finalmente, ya que el trazado viario previsto incidía de lleno en la zona de los hallazgos, el informe proponía dos soluciones técnicas posibles y alternativas: la excavación íntegra del yacimiento, con el tiempo y medios adecuados, o el desplazamiento de la carretera de circunvalación, optándose por la segunda de las soluciones.

A principios de 2016 y a petición del propio Ajuntament de Benirredrà a la Direcció General de Cultura i Patrimoni de la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport, y esta al Servei d'Investigació Prehistòrica y Museu de Prehistòria de la Diputació de València, un grupo de esta misma institución formado por el arqueólogo/conservador Joaquim Juan Cabanilles y por los conservadores Carlos Ferrer y Alfred Sanchis, además del profesor Aleix Eixea de la Universitat de València, junto con la alcaldesa del municipio Loles Cardona y un técnico del ayuntamiento, visitaron la cavidad. Fruto de ello, el primero de ellos emitió un informe técnico del yacimiento con fecha 14 de noviembre (Juan Cabanilles, 2016) donde se evaluaba el peligro que corría el conjunto por las obras ya mencionadas y que complementaba la publicación e informe presentado por Carles Miret en 2015 a la propuesta de solicitud de declaración del yacimiento como Bien

de Interés Cultural (Miret, 2017), cursada por la Corporación Municipal a la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana. En este contexto, en 2018 se pone en marcha un proyecto de consolidación y estudio del yacimiento a cargo del Servei d'Investigació Prehistòrica y Museu de Prehistòria de la Diputació de València, que pone al frente de los nuevos trabajos a Aleix Eixea y Alfred Sanchis.

### LOS NUEVOS TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS

Las campañas de excavación realizadas han sido dos, en 2018 y 2019, afectando a una superficie total de 3 m<sup>2</sup> (cuadros A-2, A-3 y A-4) (figura 2). Debido a que en la boca de la cavidad no quedan depósitos sedimentarios, erosionados con el transcurso de los años, la zona de actuación se ubica en un lateral de la cavidad en la cual aún queda sedimentación. Esta área, lejos de ser una zona marginal y a la luz de los datos obtenidos, ha resultado ser de gran interés por la cantidad e importancia de los materiales recuperados (Eixea y Sanchis, 2019; Eixea et al., 2019).

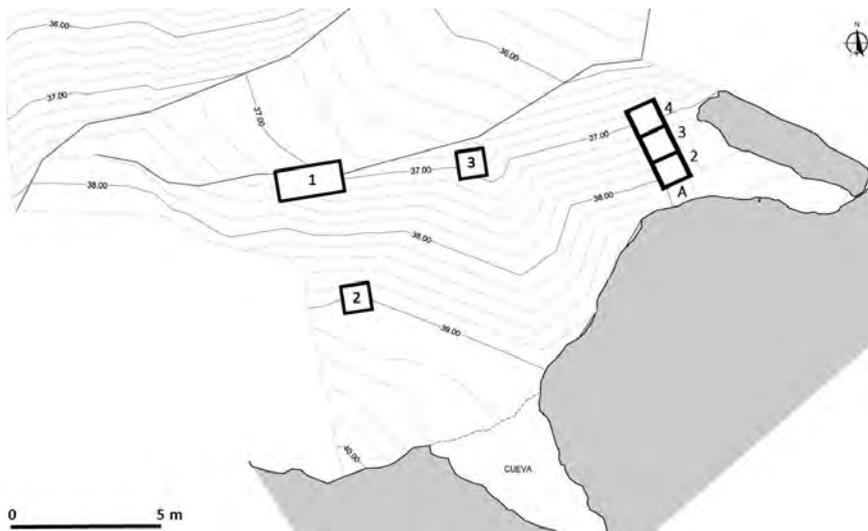


FIGURA 2. Planta general de la cavidad y su entorno inmediato. Los números 1, 2 y 3 corresponden a los sondeos llevados a cabo en 1994 por Pere M. Guillem Calatayud, mientras que la cata con los cuadros de A-2 a A-4 es la excavación dirigida por Aleix Eixea y Alfred Sanchis en 2018 y 2019.

### *Estratigrafía*

La potencia total de la estratigrafía documentada en las nuevas campañas de excavación es de seis capas artificiales de unos 10-20 cm de espesor. El ajuste de estas capas a los niveles arqueológicos pertinentes es el siguiente (figura 3):

-El nivel I está formado por tierras negras (7.5YR 2.5/1) de carácter revuelto, con abundante materia orgánica, carbones y desechos recientes. Su potencia oscila entre los 40 cm en el corte frontal proximal y desciende hasta los 10 cm en el frontal distal. Presenta materiales modernos (cerámicas, azulejos, vidrios, plásticos, etc.) que se entremezclan con restos líticos y óseos de cronología musteriense. Resulta interesante destacar que no se han documentado materiales de cronologías posteriores de tipo Paleolítico superior o Neolítico.

-El nivel II es de coloración marrón oscura (7.5YR 3/2) con tendencia a ennegrecerse en la zona más alta, debido al contacto con el nivel I. Presenta algunos bloques de tamaño medio-grande y ligeramente redondeados, mientras que los de menor tamaño son prácticamente inexistentes. Su potencia oscila entre los 10 y 40 cm y, desde el punto de vista arqueológico, es el nivel que alberga la mayor parte de los materiales pertenecientes al Paleolítico medio.

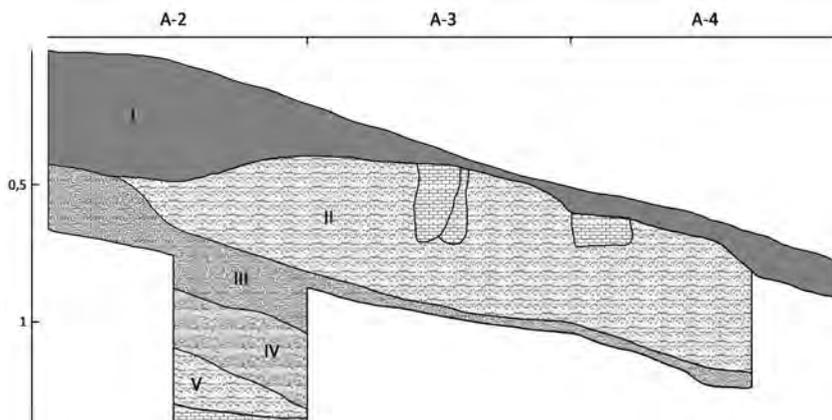


FIGURA 3. Perfil estratigráfico correspondiente al corte sagital izquierdo (cuadro A-2) en el que se detallan los distintos niveles arqueológicos documentados.

-El nivel III consiste en una costra calcárea brechoide de coloración grisácea (10YR 6/2) con una potencia de entre 10 y 25 cm. Se han hallado algunos materiales esporádicos adscritos también al Paleolítico medio.

-El nivel IV se caracteriza por unas arenas de coloración marrón clara (10YR 6/4) vinculadas, probablemente, con aportes de tipo aluvial. No presenta fracción ni cantos y es estéril arqueológicamente. Su potencia oscila alrededor de los 20-30 cm.

-El nivel V es similar en la textura y en las características macroscópicas al nivel IV, pero de coloración amarillenta (5Y 8/6). Tampoco se documentan materiales arqueológicos. Su espesor es de unos 15-20 cm y está depositado sobre la roca madre calcárea.

### *Geomorfología y sedimentología*

Durante las campañas de excavación se llevó a cabo el estudio litoestratigráfico de los perfiles abiertos y se muestrearon las unidades principales para su estudio en el laboratorio, con el objetivo de hacer una aproximación geomorfológica y sedimentológica al yacimiento, que ocupa el piedemonte septentrional del Puntal del Gat, separado del resto del llano por un escarpe muy alterado por la acción humana.

Los resultados preliminares de estos análisis nos han permitido caracterizar estos niveles como sedimentos naturales con rasgos texturales similares. Se trata de sedimentos sueltos de fracciones finas con algunas gravas, con la excepción del nivel III, que se corresponde con una costra calcárea detrítica brechoide. Están constituidos principalmente por arenas finas y limos gruesos con moderada clasificación, que interpretamos como resultado de arroyadas difusas, flujos hídricos de moderada a baja energía. El nivel I incluye además limos y arcillas heterométricas, que interpretamos como una colada de fangos. El nivel II presenta una cola de arcillas muy finas que denota la existencia de procesos de decantación. El nivel IV, en cambio, apenas posee fracción limoarcillosa.

Los rasgos texturales del nivel basal lo ponen en relación con facies medias y distales de abanicos aluviales o de glaciares. En los perfiles abiertos en los escarpes de la zona se ha documentado pasadas de costras calcáreas laminares dentro de este depósito. Se habría formado en condiciones ambientales semiáridas con breves periodos intercalados de fuerte déficit hídrico. El nivel III, la costra calcárea que sella este depósito, también

presenta facies laminares, pero incluye fracción gruesa subangulosa. Posee además una geometría y un buzamiento muy pronunciado a favor de la pendiente, lo que unido a lo anterior, parece vincularla a un depósito de pie de ladera, formado también en un periodo con marcado déficit hídrico. El nivel II vuelve a proceder de procesos sedimentarios típicos de facies aluviales. Además, en este caso, la geometría del depósito, con una pendiente a techo mucho menor que en el resto de niveles (figura 3), indica que formó parte de una estructura sedimentaria construida en condiciones geomorfológicas distintas a las actuales: posiblemente en una zona de confluencia de la ladera con un abanico aluvial. Aquí, la inmediatez del relieve y de la cavidad habitada explicaría la presencia de aportes de carácter coluvial y de restos arqueológicos en posición secundaria. El nivel I, actual o subactual, se habría formado a los pies del relieve en condiciones climáticas menos secas, a partir, en gran parte, del registro sedimentario previo. Sus rasgos cromáticos y su elevado porcentaje de materia orgánica confirman que se trata del horizonte edáfico superficial de un suelo.

La alternancia de sedimentos de piedemonte con sedimentos aluviales estaría en relación con los importantes cambios climáticos producidos en el Cuaternario reciente, y con variaciones del nivel de base del sistema sedimentario debidas a cambios tectónicos y del nivel del mar. Los niveles II y III tendrían pues una datación pleistocena y se habrían formado en un paisaje geomorfológico significativamente diferente al actual.

#### *Dataciones absolutas*

Los métodos empleados para fechar el relleno estratigráfico del yacimiento han sido el radiocarbono y la OSL. En relación con el primer caso, los resultados no fueron los esperados ya que las tres muestras obtenidas dieron cronologías subactuales. Las dos primeras se tomaron en la capa 4 del cuadro A-2 dando como resultado 102 BP (Beta 511694) a partir de un carbón de *Olea* y 160±30 BP (Beta 511695) de una monocotiledónea. La tercera, procedente de la capa 5 del cuadro A-2, se fechó a partir de un carbón de *Pinus tp. halepensis* y dio como resultado 50±30 BP (Beta 511696). A la espera de un análisis tafonómico más detallado, los datos parecen apuntar a algún tipo de alteración postdeposicional selectiva que afecta únicamente a los restos biológicos de más pequeño tamaño, ya que tanto carbones y semillas como microfauna presentan algunos elementos intrusivos más recientes en el

relleno. Por su parte, en la macrofauna e industria lítica no hay ningún tipo de contaminación, siendo toda exclusivamente de cronología pleistocena, concretamente perteneciente al Paleolítico medio. En este contexto y de cara a obtener una mayor precisión cronológica, se ha realizado también una batería completa de cinco muestras de OSL por parte de la Dra. Ana Luísa Sebastião Rodrigues del Instituto Tecnológico e Nuclear de Lisboa. Estas quedan dispuestas de la siguiente forma: dos muestras de los niveles V y IV, los cuales son estériles en términos arqueológicos, una del nivel III y otras dos del II. No se han tomado muestras del nivel I debido al carácter revuelto del estrato. A pesar de que los resultados de las dataciones están en proceso, los datos procedentes de la microfauna señalan, aunque de forma preliminar, que las fechas para el techo de la secuencia nos remitirían a alguna pulsación fría del MIS 5a o ya al MIS 4, mientras que la base correspondería a una fase más cálida del MIS 5, probablemente al MIS 5e, sin posibilidades de definir, por el momento, los niveles intermedios. A la espera de concretar con mayor precisión estos resultados, la secuencia de la Cova del Puntal del Gat quedaría adscrita al Paleolítico medio (Pleistoceno superior), tal y como muestran las principales evidencias arqueológicas.

#### *Los materiales líticos*

Se han documentado un total de 7368 elementos líticos repartidos de la siguiente manera: 6868 en el nivel II y 500 en el III. En ambos casos, el sílex es la materia prima principal. Debido a su estado de conservación (pátinas blanquecinas, alteraciones postdeposicionales, fisuras, alto impacto térmico, etc.), no se han podido determinar sus características con precisión. A pesar de ello, la representación de superficies corticales lisas y con carácter rodado en un buen número de los ejemplares, indica una posición secundaria de esta litología y un abastecimiento que no debió estar muy alejado del yacimiento. Otras materias primas como las cuarcitas y las calizas tienen unos valores testimoniales.

A nivel tecnológico, la mayor parte del conjunto de ambos niveles está compuesto por esquirlas (75-90%), las cuales indican la elevada actividad de manufactura lítica que se dio en el yacimiento. En estas encontramos tanto las relacionadas con la talla como las que proceden del retoque y confección del utillaje. Las lascas son el segundo grupo con un mayor número de restos y constituyen los objetivos específicos de la producción. Por su parte, los

elementos laminares (lascas laminares, hojas, hojitas, etc.) junto con otros diversos (cantos, informes, fragmentos térmicos, etc.), son minoritarios. Debemos destacar cómo la presencia de los núcleos resulta remarcable ya que en ambos niveles suponen en torno al 1-1,5% del conjunto, pero hay que tener presente que el número de efectivos varía entre el nivel II con 103 elementos y 5 en el III. En el primer caso, el alto número de estos soportes evidencia la importancia de la manufactura lítica en el interior del yacimiento. En cuanto a la gestión productiva en los dos niveles, el grado de indeterminados o que no se pueden adscribir a un sistema de talla en concreto es muy alto, situándose entre el 85-90% del registro. Esto se debe a la elevada fracturación del material y a la imposibilidad de determinar elementos diagnósticos presentes en estas piezas. A excepción de estas, la producción de tipo discoide domina (7-12%) frente a aquellas de gestión Levallois (2-3%), dentro de la cual la recurrente centripeta domina respecto a la preferencial que es marginal (<0,5%).

Finalmente, si atendemos al utillaje, el grupo mayoritario es el de las raederas (60-70%), sobre todo las simples o con uno de los filos retocados (simples y transversales) (50%), frente a las compuestas con dos o más filos retocados (desviadas, dobles, convergentes, etc.) (10-25%). En cambio, el grupo de las muescas y denticulados se sitúa con cuantificaciones menores (11-25%), al igual que el grupo del Paleolítico superior que apenas sobrepasa el 3%. Un aspecto a destacar es la buena representación de elementos apuntados, en este caso y según análisis preliminares, puntas musterienses las cuales se concentran en el nivel II y suponen el 5% (n= 7), elementos que destacan la importancia de las actividades de caza de estas poblaciones neandertales.

### *Microfauna*

En los niveles II y III se registra una asociación faunística propia del Pleistoceno superior, en la que predominan las especies de requerimientos ecológicos mediterráneos: *Arvicola sapidus* (rata de agua), *Microtus duodecimcostatus* (topillo mediterráneo), *Microtus arvalis* (topillo campesino), *Microtus cabrae* (topillo de Cabrera), *Apodemus sylvaticus* (ratón de campo) y *Eliomys quercinus* (lirón careto). Por el contrario, los taxones ligados a condiciones climáticas medioeuropeas están ausentes.

*Microtus (Iberomys) brecciensis* registró un proceso evolutivo de especiación anagenético que concluyó con la aparición de la especie

descendiente, *Microtus cabreræ* (Cabrera-Millet et al., 1983). Frente a *M. (Iberomys) brecciensis*, esta nueva especie tiene unos requerimientos ecológicos mediterráneos y sus poblaciones registran un descenso considerable a juzgar por las asociaciones faunísticas de micromamíferos que se documentan en los yacimientos del Pleistoceno medio. Sin embargo, otros taxones, como es el caso de *Terricola duodecimcostatus*, registran un incremento considerable.

La presencia de *M. arvalis* en ambos niveles está relacionada con el desarrollo de condiciones climáticas más frescas que las actuales. A día de hoy en el País Valenciano *M. arvalis* ocupa los pisos supramediterráneo y oromediterráneo en el Penyagolosa y en el Rincón de Ademuz, y vive principalmente en los pastizales de alta montaña que se desarrollan bajo unas condiciones climáticas frescas y húmedas, aunque puntualmente se le ha localizado en zonas más bajas de la comarca de Utiel-Requena (Jiménez et al., 1989). Se trata de poblaciones que al estar aisladas son muy sensibles al cambio climático lo que posiblemente provocará su desaparición en estas tierras interiores. Sin embargo, actualmente en la Cova del Puntal del Gat se desarrollan unas condiciones climáticas termomediterráneas húmedas.

Los restos de micromamíferos estudiados han sufrido un proceso de alteración muy complejo, prácticamente no hay ningún hueso sin fracturar. En este proceso tafonómico ha debido influir en gran medida la bioturbación y la acción del fuego que además ha provocado una considerable conservación diferencial de los restos óseos. Prácticamente no se conservan elementos postcraneales y de los craneales solo aparecen incisivos y molares. También se observa una clara conservación diferencial entre los huesos conservados de cada especie. Por ejemplo, de *Apodemus sylvaticus* aparecen principalmente incisivos (Chaline, 1977; Andrews, 1990; Guillem, 1996).

### *Arqueobotánica*

Con el objetivo de llevar a cabo un análisis arqueobotánico, durante las campañas de excavación se tomaron muestras de sedimento, las cuales fueron procesadas con ayuda de una máquina de flotación, dotada de mallas textiles de 1 mm y 0,25 mm para recuperar la fracción pesada y la ligera, respectivamente. La fracción ligera fue posteriormente triada bajo lupa binocular, recuperándose fragmentos de carbón y semillas carbonizadas.

El origen de los restos botánicos está siendo objeto de análisis, ya que se han detectado dos tipos de restos en cuanto a su apariencia y conservación: por un lado, algunos fragmentos de carbón presentan un mayor tamaño, entre 4-2 mm<sup>3</sup>, aparecen poco rodados y, en ocasiones, conservan su morfología externa. Las dataciones radiocarbónicas obtenidas sobre carbones de estas características sustentan una duda razonable sobre el origen reciente de una parte del conjunto botánico, que pudiera ser fruto de percolaciones. En el caso de las semillas, también se ha identificado material no carbonizado de aspecto reciente, que podría responder al mismo tipo de proceso. No obstante, el grueso del material carbonizado sí muestra unas características más acordes con la antigüedad asignada al depósito: se trata de fragmentos de carbón muy pequeños (generalmente de menos de 1, incluso de 0,5 mm<sup>3</sup>), rodados y muy alterados (grietas radiales, vitrificación y estructuras cegadas), que constituyen la causa principal de un alto grado de indeterminación del material.

En cuanto a la composición taxonómica de este último conjunto, entre los restos antracológicos destacan *Ficus carica* (higuera) y *Pinus* sp., habiéndose identificado, al menos, dos especies (mayoritariamente *Pinus* tp. *halepensis* y algunos fragmentos de *P. tp. nigra*); otros taxones documentados de forma menos frecuente son *Olea europaea* (acebuche), las monocotiledóneas y *Fraxinus* sp. (fresno). Entre los restos carpológicos carbonizados se han recuperado semillas de *Ficus carica*, *Thymelaea* sp. y brácteas de *Pinus* sp. Este espectro remite a formaciones de tipo cálido, como correspondería a alguno de los interestadiales del MIS 5, con la única excepción de *Pinus* tp. *nigra*, que es claramente de ecología fría. Este taxón, muy abundante en otros registros del MIS 5 de la región en los que también es frecuente encontrar una asociación de taxones de ecología fría y cálida (Zilhão et al., 2016; Carrión et al., 2019), en el caso de nuestro yacimiento podría asociarse al techo del depósito que se sitúa entre el MIS 5 y 4 o a alguno de los estadiales fríos del MIS 5.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra ósea procede de 3 m<sup>2</sup> (A-2, A-3 y A-4) de la excavación del nivel II en 2018 que es el que conservaba mayor número de restos faunísticos, mientras que los restos del nivel III eran más escasos y se encontraban brechificados. Los materiales fueron cribados in situ con mallas de 4 y 2 mm de luz.

La clasificación taxonómica y anatómica de los materiales macrofaunísticos se ha realizado a partir de la colección de referencia del Museu de Prehistòria de València, depositada en el Gabinete de Fauna Cuaternaria Innocenci Sarrión, y con la ayuda de diversos atlas anatómicos (Schmid, 1972; Barone, 1976). La edad de muerte de los distintos taxones se ha establecido de forma muy genérica debido a la escasez de partes articulares y de dientes diagnósticos por la elevada fragmentación del conjunto. Los restos no identificados se han dividido en diversas categorías, quedando agrupados aquellos fragmentos óseos con partes no diagnósticas, pero con un tamaño apreciable: talla grande (mamíferos de tamaño grande tipo bovino o equino), talla media (mamíferos de tamaño mediano tipo cévido, caprino o suido) y talla pequeña (animales de tamaño pequeño como lepóridos, aves, pequeños carnívoros, etc.). Finalmente, como indeterminados se han incluido los fragmentos no identificables de <3 cm. La cuantificación de los materiales se ha realizado estableciendo el número de restos identificados (NISP), el número mínimo de elementos (NME) en las especies con mejor representación y el número mínimo de individuos (NMI) (Klein y Cruz-Urbe, 1984; Lyman, 2008). Los perfiles de supervivencia esquelética o ISu ( $NME \times 100 / FT \times NMI$ ) se han establecido en los tres taxones mamíferos principales (Caprinae, Cervinae y Leporidae). El origen de las fracturas se ha determinado a partir de Villa y Mahieu (1991). La identificación de las modificaciones de las superficies óseas se ha realizado con ayuda de una lupa binocular a partir de los datos recopilados en diversos trabajos (Pérez Ripoll, 1992; Lyman, 1994; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016).

## RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA MACROFAUNA

### *Especies representadas*

El conjunto faunístico analizado está compuesto por un total de 3006 restos, de los cuales solo ha podido ser identificado taxonómicamente el 11,7%, aportando un importante número de materiales no identificables (88,3%). Entre estos últimos, contamos con restos de talla grande (2,1%), talla pequeña (1,9%) y, fundamentalmente, con fragmentos de talla media (35,1%) y esquirlas indeterminadas de <3 cm (49,2%).

La muestra de restos determinados se corresponde con tres grupos animales (cuadro 1; figura 4), el de las pequeñas presas, el de los ungulados y el de los carnívoros. El primer grupo es el más destacado (55,5% del NISP), donde destacan Leporidae con el 27,9% (posiblemente conejo en la mayoría de casos) y la tortuga mediterránea *Testudo hermanni* con el 27,6%. Entre los ungulados predominan Cervinae con el 14,5% y Caprinae con el 8,3%. Otros ungulados muestran una presencia escasa, como los équidos (2%), los bovinos (0,6%) y los suidos (0,6%). Los restos atribuidos a Artiodactyla (17,4%) podrían asociarse tanto a cérvidos como a caprinos, y los de Perissodactyla (0,8%) a los équidos. Se ha identificado un único resto de carnívoro en la muestra, correspondiente al leopardo *Panthera pardus* (0,3%). El cálculo del NMI matiza el espectro taxonómico observado, correspondiendo los restos a un total de dos lepóridos adultos (huesos largos osificados), dos tortugas adultas (espesor y tamaño de las plaquetas), un cérvido adulto (dentición permanente), dos caprinos adultos (dentición permanente), un équido infantil (dentición decidua), un bovino adulto (dentición permanente), un jabalí adulto (dentición permanente) y un leopardo adulto (falange osificada).

Taxa	NISP	% NISP
Equidae	7	2
Bovinae	2	0,6
Caprinae	29	8,3
Cervinae	51	14,5
Artiodactyla	61	17,4
Perissodactyla	3	0,8
Suinae	2	0,6
<i>Panthera pardus</i>	1	0,3
Leporidae	98	27,9
<i>Testudo hermanni</i>	97	27,6
Talla pequeña	57	
Talla media	1056	
Talla grande	64	
Esquirlas	1478	
Total	3006	

CUADRO 1. Especies representadas según NISP y %NISP.

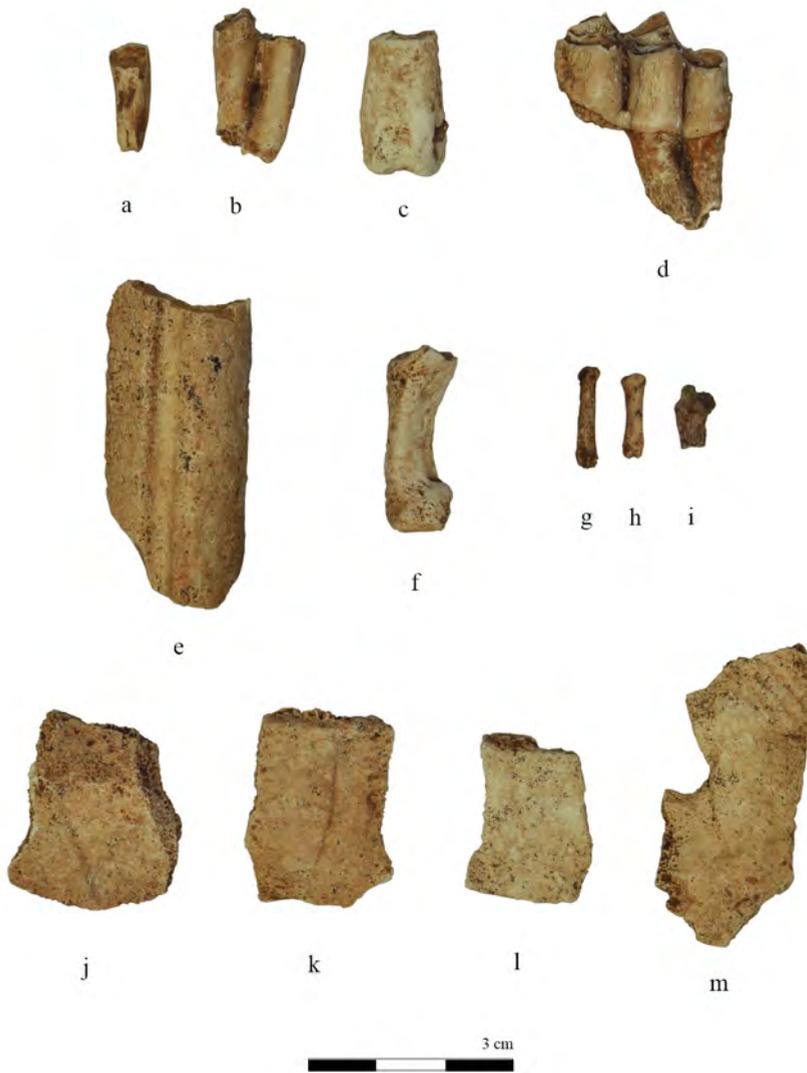


FIGURA 4. Principales taxones representados. Caprinae: incisivo (a), molar inferior (b) y primera falange (c). Cervinae: molar inferior (d) y metatarso (e). *Panthera pardus*: segunda falange (f). Leporidae: metacarpo (g), primera falange (h) y coxal (i). *Testudo hermanni*: plaquetas del espaldar (j, k y l) y del plastrón (m).

### *Perfiles anatómicos*

Se observa una presencia incompleta de las carcasas de los dos ungulados principales en el yacimiento; en Caprinae destacan los elementos del estilopodio y una menor presencia de tibia, astrágalo y primeras falanges; en Cervinae los estilopodios y metapodios aparecen de forma moderada, mientras que dientes aislados, tarsos y primeras falanges son más escasos; en ambos grupos no aparecen restos del cráneo, cinturas y elementos axiales; en este sentido, los dientes aislados de artiodáctilos indeterminados cabría asociarlos a estos dos grupos taxonómicos. En el caso de Leporidae aparecen representados la mayoría de elementos, aunque predominan los huesos del estilopodio, escápula, primeras falanges, dientes aislados y metapodios, con una representación más moderada de los otros elementos y destacando el escaso papel de los restos axiales (cuadro 2).

De manera general, en la mayoría de taxones no se ha podido determinar el grupo anatómico al que pertenecen los restos, aunque sí parece observarse un transporte diferencial de las presas en función de su tamaño; así, mientras que los lepóridos se trasladan completos a la cueva, no sucede lo mismo con los ungulados, si bien en este último caso la elevada fragmentación de los restos, relacionada tanto con procesos bioestratinómicos como diagenéticos, podría ser también responsable de las pérdidas observadas en el caso de los restos axiales, craneales y cinturas. En la tortuga, y según el NISP, contamos con una clara predominancia de las plaquetas del plastrón (80) sobre las del espaldar (16) y los huesos largos (1).

### *Fragmentación y origen de las fracturas*

Sobre el total del conjunto analizado (n= 3006), tan solo 33 restos se conservan completos, correspondiendo a falanges y metapodios de Leporidae (19), plaquetas de tortuga (8), dientes y huesos compactos de Caprinae (2), Cervinae (2) y Artiodactyla (1), y a una segunda falange de leopardo. El nivel de fragmentación es, por tanto, muy elevado: en este sentido se han determinado fracturas en fresco sobre 104 restos, en seco de origen postdeposicional sobre 48, fracturas mixtas sobre otros 48 y recientes sobre dos. Sin embargo, en la mayoría de casos no se ha podido determinar el origen de las fracturas por tratarse de fragmentos de tamaño muy pequeño.

%Isu	Caprinae	Cervinae	Leporidae
Cráneo			50
Dientes aislados	15	20	32,1
Escápula			75
Húmero	50	25	50
Radio			25
Metacarpo		25	18,7
Vértebras			1,9
Coxal			25
Fémur	75	25	75
Tibia	25		
Metatarso		25	31,2
Astrágalo	25		
Tarso		10	
Primera falange	6,25	6,25	43,7
Segunda falange			25
Tercera falange			6,2

CUADRO 2. Perfil de supervivencia anatómica (% ISu) en los taxones (mamíferos) principales.

Las fracturas producidas en fresco aparecen sobre huesos largos y falanges de Caprinae (4) y de Cervinae (4), escápulas, huesos largos y falanges de Leporidae (11), y también sobre fragmentos de talla grande (6), muy pequeña (3) y, fundamentalmente, sobre los de talla media (75), correspondiendo en este último caso mayoritariamente a fragmentos de diáfisis de huesos largos que se podrían vincular a Caprinae o Cervinae.

Las fracturas diagenéticas afectan mayoritariamente a cráneos, huesos largos, metapodios y falanges de Leporidae (28); también se han observado sobre metapodios (10) y un fémur de Cervinae, y sobre fragmentos de talla media (6), grande (1), Caprinae (1) e indeterminados (1).

La longitud de los restos fragmentados confirma el destacado nivel de fragmentación del conjunto ya que la mayoría mide <4 cm (figura 5).

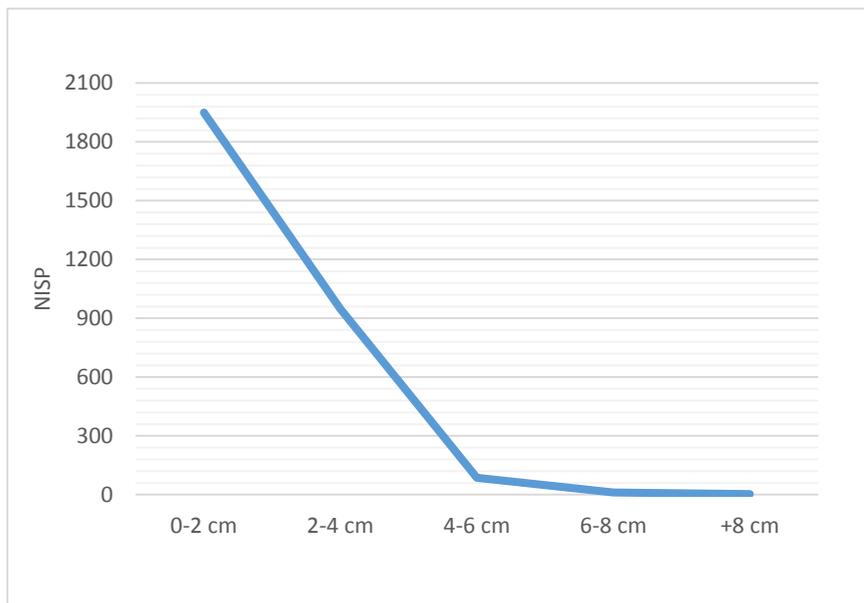


FIGURA 5. Longitud conservada de los fragmentos óseos.

### *Modificación de superficies*

Las modificaciones bioestratinómicas presentes en la superficie de los restos son muy escasas, pues solo se han determinado sobre ocho restos, lo que de nuevo es un ejemplo de la elevada fragmentación de la muestra. Respecto a las de origen antropogénico, cuatro restos presentan marcas de corte de origen lítico que relacionamos con el procesado carnívoros de estos animales. En concreto, se trata de dos fragmentos de diáfisis de talla media (cada una de ellas con una incisión oblicua), un fragmento de cuerpo costal de talla grande (incisión larga de disposición longitudinal/oblicua) y una plaqueta periférica de tortuga (incisión longitudinal sobre la cara interna) (figura 6). Las evidencias de la intervención de otros agentes también son muy escasas: se han identificado punciones sobre un fragmento de cuerpo de costilla de talla grande (una irregular de 5,1 x 2,1 mm) y sobre un fragmento proximal de fémur de artiodáctilo (dos circulares de 2,4 x 1,8 mm y de 3 x 2,2 mm). Los arrastres dentales aparecen sobre dos fragmentos de diáfisis de talla media (2,7 x 2,8 mm y 3,1 x 2,8 mm) (figura 6). Sobre el fragmento

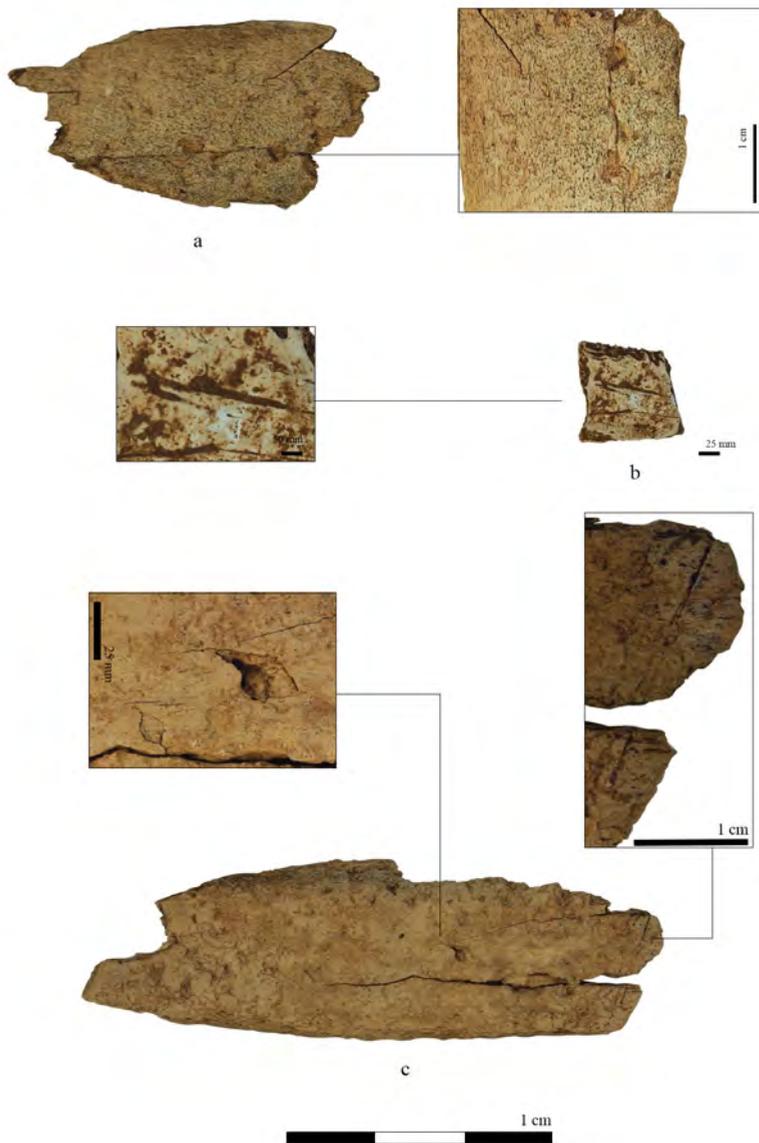


FIGURA 6. Modificaciones sobre los restos. Fragmento de diáfisis de talla media con mordedura de carnívoro (a). Plaqueta de tortuga con incisiones líticas sobre la cara interna (b). Fragmento de cuerpo costal de talla grande con incisiones líticas y mordedura de carnívoro (c).

de costilla de talla grande se han hallado de forma conjunta evidencias de la acción humana (marcas de corte) y punciones provocadas por la dentición de un carnívoro, en todo caso no aparecen superpuestas por lo que no podemos inferir más datos sobre el acceso primario y secundario al resto.

La acción del fuego ha provocado el cambio de coloración de los materiales y afecta al 4% de los restos determinados (14) y al 11,6% de los indeterminados (307). Entre los determinados se ha observado sobre restos de Leporidae (5), *Testudo hermanni* (4), Cervinae (4) y Caprinae (1); estos elementos se muestran muy afectados, tanto de forma parcial como total, llegando en muchos casos a la calcinación, por lo que las coloraciones blancas y grises (11) predominan sobre las marrones y negras (3). Las modificaciones por la acción del fuego sobre los fragmentos indeterminados aparecen distribuidas sobre los fragmentos de talla pequeña (14), grande (3) y media (52), y principalmente sobre las esquirlas (238).

También se han identificado modificaciones de tipo diagenético, pero su número es escaso. La meteorización se documenta sobre un resto de talla grande, la concreción sobre cinco restos de tortuga y la acción de raíces sobre un resto de talla grande, uno de Cervinae y 10 de talla media.

## DISCUSIÓN

La fauna estudiada procedente de las nuevas excavaciones en el Puntal del Gat se corresponde con un conjunto diversificado desde el punto de vista taxonómico, coincidente a *grosso modo* con la muestra recuperada en los sondeos de los 90 (Guillem, 1994). Así, entre los restos determinados (NISP), las pequeñas presas representan el 55,5% del total (tortugas terrestres y lepóridos), cérvidos, caprinos y artiodáctilos indeterminados suman el 40,2%, quedando el 4,3% restante para otros ungulados y un carnívoro. Se trata de un modelo observado en otros contextos del Paleolítico medio regional, como Cova Negra, Cova del Bolomor, Abrigo de la Quebrada o El Salt, generado como consecuencia del desarrollo de prácticas generalistas de adquisición de presas por parte de los neandertales (Pérez Ripoll, 1977; Martínez Valle, 1996; Blasco, 2011; Salazar-García et al., 2013; Sanchis et al., 2013; Pérez Luis, 2019; Real et al., 2019a, 2019b; Eixea et al., 2020). Este modelo se opone a otro de caza especializada desarrollado en la zona por los HAM a partir del Gravetiense y que se consolidará durante las culturas del LGM y del Tardiglacial (Villaverde et al., 2012).

La presencia de algunos taxones termófilos, como es el caso de la tortuga mediterránea (Morales y Sanchis, 2009; Sanchis et al., 2015a), casa bien con la pertenencia del conjunto al MIS 5e o último interglacial Eemiense del inicio del Pleistoceno superior, donde esta especie prolifera de una forma destacada, como se ha observado en niveles coetáneos de otros yacimientos de la zona como la Cova del Bolomor (Blasco, 2008, 2011). En esta fase de carácter templado resulta también consecuente la aparición de taxones relacionados con el desarrollo de los bosques, como el jabalí, mientras que cérvidos, caprinos, lepóridos y leopardos pueden considerarse especies euritermas (Martínez Valle, 1995; Sanchis et al., 2015b). Sobre la presencia del leopardo en la cavidad, resulta interesante comentar que este felino aparece también documentado en los cercanos yacimientos de la Cova de les Malladetes y la Cova del Bolomor (Sanchis et al., 2015b). La aparición de este resto de carnívoro, libre de modificaciones, nos impide identificar si se trata de un aporte antrópico o de una acumulación originada por la muerte natural de este predador durante la ocupación de la cavidad.

El conjunto presenta una elevada fragmentación que ha influido negativamente en el nivel de determinación taxonómica y anatómica, así como en la cuantificación y caracterización precisa de las modificaciones sufridas por los restos en las diversas fases de su historia tafonómica (Lyman, 1992). A pesar de las escasas evidencias directas, las pocas marcas líticas determinadas junto a la presencia de fracturas en fresco y de algunas termoalteraciones parecen remitir a un origen antropogénico, al menos de una parte de los restos (cf. ungulados de talla media y grande y tortugas). La aparición de acumulaciones antrópicas de tortuga en contextos del Paleolítico medio también ha sido determinada en otros yacimientos de la zona, como Cova del Bolomor (Blasco, 2008, 2011), Abric del Pastor (Sanchis et al., 2015a) o Abrigo de la Quebrada (Sanchis et al., 2013; Real et al., 2020). Sin embargo, no hay que obviar la presencia de carnívoros en la cavidad, tanto por la aparición de un hueso de leopardo como por las señales dejadas por la acción de estos predadores sobre los restos de ungulados. La presencia de algunas punciones y arrastres podrían remitirnos a una posible acción de carroñeo por parte de carnívoros que ocuparían la cavidad de forma alterna, si bien la inexistencia de superposiciones y el bajo número de estas marcas nos impide precisar más esta hipótesis. En el caso de los lepóridos,

no aparecen señales que nos indiquen el origen de estos aportes. En otros contextos sincrónicos de yacimientos como la Cova del Bolomor se han identificado acumulaciones de estas pequeñas presas de origen antrópico y también mixtas (Blasco, 2011; Sanchis, 2012), mientras que en Cova Negra la mayor parte de estos agregados parecen relacionarse con la intervención de aves rapaces (Martínez Valle, 1996).

Las limitaciones que aporta el estudio de la fauna, por la elevada fragmentación y el grado de conservación del conjunto, unido a la excavación de un espacio reducido (3 m<sup>2</sup>) y teniendo en cuenta que el yacimiento está prácticamente agotado, no nos aportan datos suficientes para justificar la utilización de la cueva como un asentamiento estable. Con las evidencias aportadas por el estudio arqueozoológico y los resultados preliminares de la industria lítica, y teniendo en cuenta el modelo de ocupación postulado para la región en estos momentos, nos parece más probable el uso de este espacio como lugar de paso, con grupos neandertales que ocuparían la cavidad durante periodos cortos de tiempo y donde aprovecharían la fauna y las materias primas líticas del entorno para abastecerse durante esas estancias. Si consideramos la densidad de restos en la Cova del Puntal del Gat, vemos que la de restos líticos supera a la de todos los niveles contemporáneos de otros yacimientos del Paleolítico medio de la zona, como los niveles superiores (D1-D4) de Cova Beneito (Iturbe et al., 1993; Martínez Valle, 1996), el nivel VIII del Abrigo de la Quebrada (Villaverde et al., 2017), o los niveles II, IIIa-b y IV de Cova Negra (Martínez Valle, 1996; Villaverde et al., 2009); en el caso de los restos de fauna, únicamente se ve superada por la densidad ósea del nivel IV de la Cova del Bolomor (Fernández Peris, 2007; Blasco, 2011) y del nivel IV del Abrigo de la Quebrada (Sanchis et al., 2013; Eixea, 2015). A la luz de todos estos datos y combinándolos con el análisis industrial y faunístico realizado, vemos como se hace complicado establecer los distintos eventos ocupacionales que se desarrollaron en la cavidad. Lo mismo ocurre con la dificultad que encontramos a la hora de evaluar la intensidad y duración de cada uno de estos eventos o su grado de recurrencia. A pesar de ello, pensamos que nos encontramos ante una marcada intensidad en las actividades realizadas en la cueva, tal y como se aprecia en la elevada cantidad de restos generados.

## CONCLUSIONES

El estudio arqueozoológico y tafonómico de un conjunto de fauna procedente de las nuevas excavaciones realizadas en la Cova del Puntal del Gat nos ha permitido caracterizar el espectro taxómico de la muestra e identificar la autoría humana de la mayor parte de los restos. Los grupos de neandertales que frecuentaron esta cavidad procesaron y consumieron diversos animales, entre los que destacan los ungulados de talla media y grande, así como algunas pequeñas presas como las tortugas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de l'Ajuntament de Benirredrà y en especial a los alcaldes Loles Cardona y Emilio Falquet (†). Agradecemos también la ayuda prestada por Joan Cardona, Valentín Villaverde, Carles Miret, Joaquim Juan Cabanilles y María Jesús de Pedro. Este proyecto ha sido subvencionado por el programa de excavaciones arqueológicas del Museu de Prehistòria de València (2018 y 2019).

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, P. (1990): *Owls, Caves and Fossils*. London.
- Barone, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome 1: ostéologie, 2ème édit. ed. Vigot Frères, Paris.
- Blasco, R., (2008): Human consumption of tortoises at level IV of Bolomor cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 35, 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 Valldigna, Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2009): Middle pleistocene bird consumption at level XI of Bolomor cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 36, 2213-2223.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2010): Los refugios ocasionales de carnívoros en contextos antrópicos: el ejemplo del nivel X de la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). En, E. Baquedano y J. Rosell (eds.), *Primera reunión de científicos sobre cubiles de hiena (y otros grandes carnívoros) en los yacimientos arqueológicos de la Península Ibérica*. *Zona Arqueológica* 13, 199-211.
- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2012): Small and large game: human use of diverse faunal resources at level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 11, 265-282.

- Blasco, R., Fernández Peris, J. (2020): Una diversificación temprana de la dieta cárnica: el caso de la Cova del Bolomor (MIS 9-5, Tavernes de la Valldigna, Valencia). *Saguntum-Extra* 20, 99-118.
- Blasco, R., Rosell, J., Cuartero, F., Fernández Peris, J., Gopher, A., Barkay, R. (2013a): Using bones to shape Stones: MIS 9 bone retouchers at both edges of the mediterranean sea. *PLoS One* 8, e76780.
- Blasco, R., Rosell, J., Fernández Peris, J., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. (2013b): Environmental availability, behavioural diversity and diet: a zooarchaeological approach from the TD10-1 sublevel of gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and Bolomor cave (Valencia, Spain). *Quaternary Science Reviews* 70, 124-144.
- Cabrera-Millet, M., López-Martínez, N., Michaux, J. (1983): Un exemple de lignée endémique iberoccitane, les champagnols *Microtus brecciensis* et *Microtus cabreræ* (Mammalia, Rodentia). Étude Phylogénétique et contexte écologique d'un phénomène évolutif récent. *Act. Sym. Pal. G. Cuvier*, 69-83.
- Carrión Marco, Y., Guillem, P., Eixea, A., Martínez-Varea, C. M., Tormo, C., Badal, E., Zilhão, J., Villaverde, V. (2019): Climate, environment and human behaviour in the Middle Palaeolithic of Abrigo de la Quebrada (Valencia, Spain): The evidence from charred plant and micromammal remains. *Quaternary Science Reviews* 217, 152-168.
- Chaline, J. (1977): Les rongeurs au pilori? Analyse critique des reconstitutions paléoécologiques et microthériodontologie. En *Approche écologique de l'homme fossile, Supplement a Bulletin A.F.E.Q.* 47, 75-81.
- Eixea, A. (2015): *Caracterización tecnológica y uso del espacio en los yacimientos del Paleolítico medio de la región central del Mediterráneo Ibérico*. Tesis doctoral. Universitat de València
- Eixea, A., Chacón, M. G., Bargalló, A., Sanchis, A., Romagnoli, F., Vaquero, M., Villaverde, V. (2020): Neanderthal spatial patterns and occupation dynamics: a focus on the central region in Mediterranean area. *Journal of World Prehistory* 33, 267-324.
- Eixea, A.; Sanchis, A. (2019): El yacimiento del Paleolítico medio del Puntal del Gat (Benirredrà, València). Nuevas campañas de excavación. *Llibre de festes 2019*, Ajuntament de Benirredrà, 93-95.
- Eixea Vilanova, A.; Sanchis Serra, A.; Martínez-Alfaro, A. (2019): Nuevos datos procedentes del yacimiento del Paleolítico medio de la Cova del Puntal del Gat (Benirredrà, València). *Saguntum PLAV* 51, 257-259.
- Fernández Peris, J. (2007): *La Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). Las industrias líticas del Pleistoceno medio en el ámbito del Mediterráneo peninsular*. Serie de Trabajos Varios del SIP 108, Valencia.

- Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. (2016): *Atlas of taphonomic identifications*. Springer.
- Guillem, P. M. (1994): Sondeos arqueológicos en la variante de la carretera N-332 a su paso por la localidad de Gandía, data: 15/06/1994, 4 p. i 9 fig. [Exp. 116/93, any 1993, Direcció General de Patrimoni Artístic (Secció Arqueologia) de la Conselleria de Cultura, Educació i Ciència de la Generalitat Valenciana.]
- Guillem, P. M. (1996): *Micromamíferos cuaternarios del País Valenciano: Tafonomía, Bioestratigrafía y Reconstrucción Paleoambiental*. Tesis doctoral inédita Universitat de València.
- Iturbe, G., Fumanal, M. P., Carrión, J., Cortell, E., Martínez, R., Guillem, P., Garralda, M. D., Vandermeersch, B. (1993): Cova Beneito (Muro, Alicante): Una perspectiva interdisciplinar. *Recerques del Museu d'Alcoi* 2, 23-88.
- Jiménez, J., Guillem, P. M., Martínez Valle, J. (1989): Notas sobre la distribución en el extremo meridional del Sistema Ibérico de *Neomys anomalus* y *Microtus arvalis*. *Medi Natural* 1 (1) y 2, 121-123.
- Juan Cabanilles, J. (2016): *Cova del Puntal del Gat (Benirredrà, València)*. Informe tècnic del jaciment arqueològic. Informe inédito.
- Klein, R. G., Cruz-Uribe, K. (1984): *The Analysis of Animal Bones from Archaeological sites*. The University of Chicago press.
- Lyman, R. L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2008): *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press.
- 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, huella de manipulación y valoración paleoambiental*. Tesis doctoral, Universitat de València.
- Martínez Valle, R., Guillem, P. M., Villaverde, V. (2016): Bird consumption in the final stage of Cova Negra (Xàtiva, Valencia). *Quaternary International* 421, 85-102.
- Miret, C. (2017): La cova del Puntal del Gat (Benirredrà): una ocupació litoral al paleolític mitjà. *Revista de La Safor* 8, 51-70.
- Morales, J. V., Sanchis, A. (2009): The Quaternary fossil record of the genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic distribution in the western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science* 36, 1152-1162.
- Pérez Luis, L. J. (2019): *Estrategias de subsistencia y dinámicas de asentamiento en los Valles de Alcoy durante el Paleolítico medio. Análisis zooarqueológico, tafonómico y paleoecológico de la secuencia arqueológica de El Salt*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili.

- Pérez Luis, L. J., Machado, J., Sanchis, A., Hernández, C. M., Mallol, C., Galván, S. (2020): A High Temporal Resolution Zooarchaeological Approach to Neanderthal Subsistence Strategies on the Southeastern Iberian Peninsula: El Salt Stratigraphic Unit Xa (Alicante, Spain). En, J. Cascalheira y A. Picin (eds.), *Short-Term Occupations in Paleolithic Archaeology. Definition and Interpretation*. Springer, 237-289.
- Pérez Luis, L. J., Sanchis, A., Hernández, C. M., Galván, B. (2017): Paleoecología de macromamíferos aplicada a los conjuntos zooarqueológicos de El Salt y el Abric del Pastor (Alcoy, Alicante). En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del MPV*, 327-353.
- Pérez Ripoll, M. (1977): *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra*. Serie de Trabajos Varios del SIP 53, Valencia.
- 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.
- Real, C., Eixea, A., Sanchis, A., Morales, J. V., Klasen, N., Zilhão, J., Villaverde, V. (2020): Abrigo de la Quebrada Level IV (Valencia, Spain): Interpreting a Middle Palaeolithic palimpsest from a zooarchaeological and lithic perspective. *Journal of Palaeolithic Archaeology* 3, 187-224.
- Real, C. Eixea, A., Sanchis, A., Villaverde, V. (2019): Neanderthal subsistence and short-term human occupation patterns during MIS 5. New data from Abrigo de la Quebrada (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science Reports* 28, 102056.
- Salazar-García, D. C., Power, R. C., Sanchis Serra, A., Villaverde, V., Walker, M. J., Henry, A. G. (2013): Neanderthal diets in central and southeastern Mediterranean Iberia. *Quaternary International* 318, 3-18.
- 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*. Serie de Trabajos Varios del SIP 115, Valencia.
- Sanchis, A., Fernández Peris, J. (2008): Procesado y consumo antrópico de conejo en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). El nivel XVIIIc (c. 350 ka). *Complutum* 19 (1), 25-46.
- Sanchis, A., Fernández Peris, J. (2011): Nuevos datos sobre la presencia de *Lepus* en el Pleistoceno medio y superior del Mediterráneo ibérico: la Cova del Bolomor (Valencia). *Saguntum PLAV* 43, 9-20.
- Sanchis, A., Morales, J. V., Pérez, L., Hernández, C., Galván, B. (2015a): La tortuga mediterránea en yacimientos valencianos del Paleolítico medio: distribución, origen de las acumulaciones y nuevos datos procedentes del Abric del Pastor

- (Alcoi, Alacant). En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Preses petites i grups humans en el passat*, II Jornades d'arqueozoologia del MPV, 97-120.
- Sanchis A., Morales J. V., Real C., Eixea A., Zilhão J., Villaverde V. (2013): Los conjuntos faunísticos del Paleolítico medio del Abrigo de la Quebrada (Chelva, Valencia): Problemática del estudio, metodología aplicada y síntesis de los primeros resultados. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Animals i Arqueologia Hui*, I Jornades d'arqueozoologia del MPV, 65-82.
- Sanchis, A., Tormo, C., Sauqué, V., Sanchis, V., Díaz, R., Ribera, A., Villaverde, V. (2015b): Pleistocene leopards in the Iberian Peninsula: New evidence from palaeontological and archaeological contexts in the Mediterranean region. *Quaternary Science Reviews* 124, 175-208.
- Sarrión, I., Fernández Peris, J. (2006): Presencia de *Ursus thibetanus mediterraneus* (Forsyth Major, 1873) en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina XXVI*, 25-39.
- Schmid, E. (1972): *Atlas of Animal Bones for Prehistorians, Archaeologist and Quaternary Geologist*. Elsevier, Amsterdam-London-New York.
- Villa, P., Mahieu, E. (1991): Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21, 27-48.
- Villaverde, V., Eixea, A., Zilhão, J., Sanchis, A., Real, C., Bergadà, M. M. (2017): Diachronic variation in the Middle Paleolithic settlement of Abrigo de la Quebrada (Chelva, Spain). *Quaternary International* 435, 164-179.
- Villaverde, V., Martínez-Valle, R., Blasco, R. (2009): Análisis de la industria lítica y de la economía: aproximación al uso del espacio. En, V. Villaverde, J. Pérez Ballester y A. Ledo (eds.), *Historia de Xàtiva. Prehistoria, Arqueología y Antigüedad*, Universitat de València, 147-193.
- Villaverde, V., Roman, D., Pérez Ripoll, M., 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.
- Zilhão, J., Ajas, A., Badal, E., Burow, C., Kehl, M., López-Sáez, J. A., Pimenta, C.; Preece, R. C., Sanchis, A., Sanz, M., Weniger, G.-C., White, D., Wood, R., Angelucci, D. E., Villaverde, V., Zapata, J. (2016): Cueva Antón: A multi-proxy MIS 3 to MIS 5a paleoenvironmental record for SE Iberia. *Quaternary Science Reviews* 146, 251-273.

TAXONOMÍA, BIOMETRÍA E INCIDENCIA TAFONÓMICA DE  
CARNÍVOROS -CÁNIDOS, FÉLIDOS Y ÚRSIDOS-  
EN LA SECUENCIA ARQUEOLÓGICA DE EL SALT  
(ALCOY, ALICANTE)

*Leopoldo J. Pérez Luis y Alfred Sanchis*

ABSTRACT

The lowest presence of large carnivores in the Pleistocene deposits of the Iberian Mediterranean Area, is a phenomenon that contrasts with the rest of the territory, where the evidence of large terrestrial carnivores is significantly higher, especially in the case of hyena, lion and cave bear. This fact directly affects the dynamics of subsistence and human settlement, being strongly conditioned by the competition for prey with the large carnivores on the Cantabrian coast, or on the contrary with less impact on the Mediterranean side. In the specific case of the Upper Pleistocene, the latest works show a low influence of carnivores on the last area, despite the verified relationship with human groups through scavenging, predation or shared use of space. With this work, we pretend to provide new data from the little carnivore assemblage recovered from the Middle Paleolithic site of El Salt (Alcoy, Alicante), contributing to the characterization of carnivore-human interaction debate in the region. In turn, the data provided will contribute to the confirmation of the eminently anthropic origin of the site and the better characterization of the surroundings of the Valleys of Alcoy as an area of high biodiversity during the Pleistocene.

INTRODUCCIÓN

A pesar de su gran diversidad taxonómica y presencia de ecosistemas potencialmente habitables por buena parte de los representantes del orden

Carnívora durante el Pleistoceno, las investigaciones desarrolladas hasta el momento en la península ibérica ofrecen una información reducida sobre los episodios de interacción entre carnívoros y humanos basados en criterios de competencia y predación (Rosell y Blasco, 2009; Caparrós et al., 2012; Rosell et al., 2012; Villaluenga, 2013; Valverde-Tejedor, 2018). En este sentido, son pocos los enclaves pleistocenos donde se ha podido constatar el ataque a homínidos por parte de grandes carnívoros, reduciéndose la evidencia prácticamente a los yacimientos de Cova Negra (Valencia), Valdegoba (Burgos), Jarama VI (Guadalajara) y Moros de Gabasa (Huesca) (Camarós et al., 2016, 2017). Por el contrario, existe un mayor número de datos sobre la explotación de carnívoros por parte de los grupos humanos, con evidencias en el Pleistoceno medio y superior en los yacimientos de Gran Dolina (Burgos), Valdegoba (Burgos), Maltravieso (Cáceres), Axló (Bizkaia), Cueva de Llonin (Asturias), Valdocarros (Madrid), Abric Romaní (Barcelona), la Cueva de la Zarzamora (Segovia), la Cueva del Boquete de Zafarraya (Málaga), la Sima de las Palomas (Murcia), o los casos de la Cova del Bolomor, Cova Negra, les Coves de Santa Maira y la Cova de les Malladetes (Valencia) (Díez, 2006; Yravedra, 2007; Blasco et al., 2010b, 2013; Pérez-Ripoll et al., 2010; Rodríguez-Hidalgo, 2010; Saladié et al., 2011; Caparrós et al., 2012; Morales Pérez et al., 2012; Sala et al., 2012; Walker et al., 2012; Gabucio et al., 2014; Rodríguez-Hidalgo et al., 2015; Gómez-Olivencia et al., 2018; Sanchis et al., 2015, 2019; Sanchis y Villaverde, 2020). Tras su reciente revisión, debemos retirar de esta lista las evidencias de procesado carnívoros sobre un cráneo de leopardo en la Cueva de los Torrejones (Guadalajara), al plantearse un origen postdeposicional (Arribas, 1997; Sala et al., 2021). Sin embargo, no es hasta el Paleolítico superior, especialmente tras el Magdaleniense, cuando se producirá un mayor aprovechamiento de los carnívoros por parte de los humanos, fundamentalmente del lince, hablándose a partir de entonces de su uso multifuncional como recursos nutritivo, peletero, ornamental y tecnológico (Yravedra, 2005; Cueto et al., 2016; Real et al., 2017). Una relación cada vez más estrecha, que será el claro precedente de la domesticación de conocidas especies unos milenios más tarde (Larson y Fuller, 2014).

El fenómeno de interacción sobre el que mayor cantidad de información disponemos en tiempos prehistóricos es la convivencia en un mismo nicho ecológico. El uso compartido del espacio entre carnívoros y humanos a

nivel arqueológico se evidencia por una abundante cantidad de fragmentos óseos con marcas de actividad de ambos agentes, poniendo de manifiesto fenómenos de carroñeo, selección de presas tipo, así como el empleo de estos espacios para la crianza o como zonas dormitorio. Por otro lado, la actividad de los carnívoros en los yacimientos arqueológicos queda constatada también en la presencia de huesos modificados (marcas de dientes, fracturas, digestiones), coprolitos y elementos anatómicos dispersos sin un origen ligado a la explotación antrópica (Domínguez Rodrigo, 1994; Selvaggio y Wilder, 2001; Yravedra, 2003; Brugal y Fosse, 2004).

Competencia, depredación y uso compartido de los mismos espacios son por tanto fenómenos que inexorablemente condicionarían las dinámicas de subsistencia y ocupación humana del territorio. En este sentido, la elevada cantidad de carnívoros de talla grande determinaría, por ejemplo, la captura de ungulados por parte de los grupos humanos en el norte de la península ibérica, ilustrado en la tendencia hacia la caza de caprinos por felinos y de cérvidos por los humanos que ocuparon la Cueva de Llonin (Sanchis et al., 2019; Rasilla et al., 2020). Por el contrario, el desarrollo de los grandes carnívoros en la zona mediterránea es menor respecto a la región cantábrica y la meseta central, dándose unas dinámicas totalmente diferentes. Tal es así, que a nivel taxonómico no ha podido reconocerse restos de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus*), o bien son pocos los restos de león de las cavernas (*Panthera leo spelaea*) y hiena (*Crocuta crocuta spelaea*) en esta región. No obstante, en la zona mediterránea la relación con otros carnívoros de talla media-grande como el leopardo (*Panthera pardus*), el cuón (*Cuon alpinus*) y el lobo (*Canis lupus*), así como pequeños carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*) y el lince (*Lynx pardinus*), se muestra constante, yendo además en aumento en el caso de las dos últimas especies, a medida que avanza el Pleistoceno superior (Villaluenga, 2009, 2013; Sala et al., 2012; Sauqué y Sanchis, 2017; Vázquez-Rodríguez, 2018).

Con el fin de aportar información al debate sobre la interacción carnívoros-humanos, a través del presente trabajo damos a conocer nuevas evidencias sobre la identificación y relación de diversos de estos predadores terrestres con los grupos neandertales que habitaron las montañas alicantinas durante el Paleolítico medio, así como su comparativa con los datos extraídos del análisis zooarqueológico y tafonómico de la secuencia arqueológica del yacimiento de El Salt (Alcoy, Alicante), a fin de comprender

mejor las dinámicas de subsistencia y formación de los conjuntos en el entorno de la vertiente mediterránea de la península ibérica (Pérez, 2019).

### *El registro de la vertiente mediterránea ibérica*

Desde los sectores más al norte ocupados por los yacimientos de Serinyà en la provincia de Girona, hasta las distintas cuevas pleistocenas excavadas en Murcia, el registro de carnívoros en la vertiente mediterránea es realmente variado, si bien caracterizado por su parquedad, escasa participación en la formación de los conjuntos arqueológicos y pocas evidencias de origen paleontológico (véase compendio en Carrión y Walker, 2019). En este sentido, cabe puntualizar que aunque los depósitos más septentrionales estén adscritos en la actualidad al entorno mediterráneo, la información derivada de los estudios paleoecológicos y paleontológicos apunta a que durante el Pleistoceno este territorio presentaba ciertas características reconocidas para la zona biogeográfica eurosiberiana, donde la proliferación de carnívoros terrestres y faunas frías es mucho mayor que en la zona mediterránea (Álvarez-Lao et al., 2017; Ochando et al., 2020). Igualmente, los yacimientos de cronología más antigua, Pleistoceno inferior y medio, disponen de una diversidad de predadores en términos ecológicos, mayor de los encontrados durante el Pleistoceno superior, con claros ejemplos de actividad en el Barranc de la Boella (Pineda et al., 2015, 2017) para la zona más septentrional, o ya en la zona valenciana en los yacimientos de Molí Mató (Sarrión et al., 1987), Cova del Corb (Sarrión, 1990), La Salema (Ponsoda et al., 2017) o la Cova del Bolomor (Blasco, 2011).

En el territorio valenciano, las evidencias de grandes y pequeños carnívoros son relativamente abundantes, aunque centradas principalmente en elementos anatómicos dispersos y la presencia reducida de coprolitos de hienas, con muy pocas excepciones, como la recuperación de un esqueleto de leopardo prácticamente íntegro en el Avenc de Joan Guitón (Sanchis et al., 2015). Al menos desde el Pleistoceno inferior-medio, el registro recuperado ha permitido identificar la presencia de varios representantes de la familia de los úrsidos (*Ursus deningeri*, *U. arctos*, *U. prearctos*, *U. spelaeus*, *U. thibetatus*), hiénidos (*Crocota crocuta spelaea*, *Pachycrocuta cf. brevirostris*), cánidos (*Canis lupus*, *C. etruscus*, *C. lupus lunellensis*, *Cuon alpinus*, *Cuon cf. priscus*, *Vulpes vulpes*) y félidos (*Panthera leo spelaea*, *P. schaubi*, *P. pardus*, *Acinonyx pardinensis*, *Homotherium*, *Megantereon*,

*Dinofelis*, *Lynx pardinus*, *Felis silvestris*), si bien muchos de ellos desaparecen durante el Pleistoceno superior (Sarrión, 1984, 1990; Sarrion et al., 1987; Martínez Valle, 1995; Sanchis, 2015; Sarrión y Fernández-Peris, 2006).

Como avanzábamos, no contamos con evidencias de depredación de los grupos humanos sobre todos los taxones previamente citados, reduciéndose el espectro al procesado de restos de leopardo y cuón en Cova Negra (Pérez-Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2015), león, lince y zorro en la Cova del Bolomor (Blasco et al., 2013), lince, gato montés y zorro en Cova de les Cendres y Coves de Santa Maira (Morales, 2015; Real et al., 2017; Real, 2020a), cuón en la Cova de Malladetes y Coves de Santa Maira (Pérez-Ripoll et al., 2010; Morales et al., 2012; Sanchis y Villaverde, 2020), leopardo, lince y gato montés en la Cova Foradada (Pantoja et al., 2011), lince en Cova Beneito y la Cova dels Blaus (Martínez-Valle, 1996), aparte de algunos ejemplos de uso del lince para la fabricación de útiles y ornamentos en la Cova Foradada, Cova Beneito, Cova de les Cendres, Cova del Parpalló y Coves de Santa Maira (posiblemente también un canino de *Cuon* sp.), además de su aparición en contextos neolíticos (Llorente, 2015; Martín et al., 2014, 2017; Pascual-Benito, 2017; Real et al., 2017). En el caso contrario, tan solo se ha podido identificar el ataque de un leopardo sobre un fragmento craneal neandertal de un individuo infantil en Cova Negra (Camarós et al., 2016). A modo excepcional, aunque situado fuera del territorio valenciano, es destacable la recuperación de dos miembros apendiculares de *Panthera pardus* asociados a la excavación de los restos articulados de un neandertal recuperados en la Sima de las Palomas (Torre Pacheco, Murcia) (Walker et al., 2012).

En cualquier caso, es ampliamente constatado el uso compartido del espacio entre humanos y carnívoros de talla pequeña, caso del zorro y el lince, dada la abundancia en el territorio de una de sus principales presas, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el cual supone un porcentaje verdaderamente alto del registro faunístico paleolítico (Aura et al., 2002; Sanchis, 2012; Morin et al., 2019, 2020; Rosado-Méndez et al., 2019; Real, 2020b). Mientras que durante el Paleolítico medio la actividad de estos pequeños predadores no afectaría en demasía a la subsistencia humana, dado el menor consumo de las pequeñas presas por parte de los Neandertales en proporción al consumo de ungulados, durante el Paleolítico superior la competencia por ellas se vuelve intensa y comienzan a registrarse de forma recurrente fenómenos de caza y explotación de pequeños carnívoros por los grupos humanos, cuyos

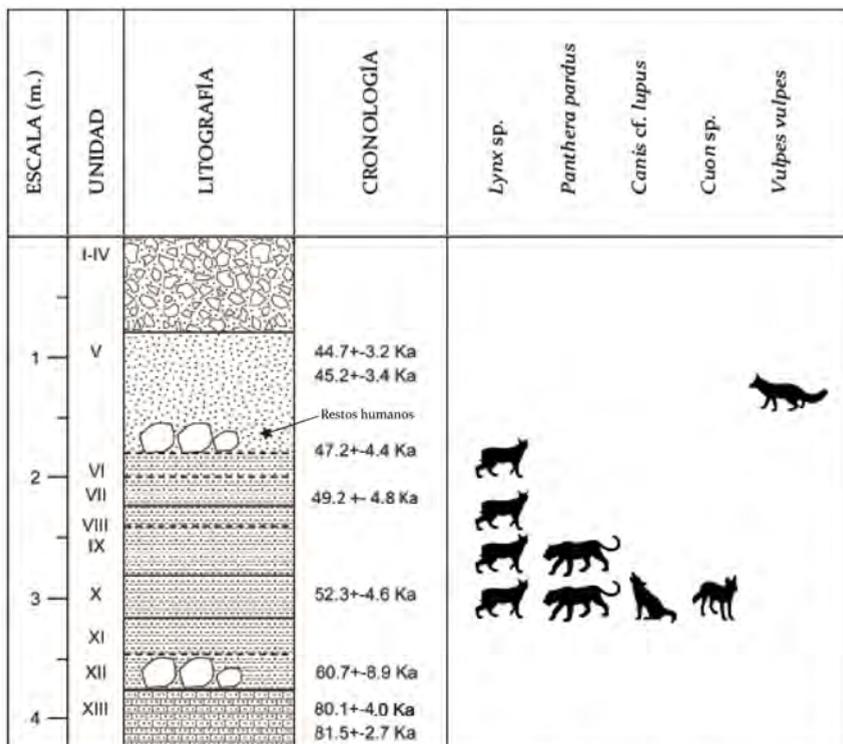
motivos podrían ir desde la eliminación de competidores a una explotación vinculada a la subsistencia, especialmente en el caso del lince ibérico (Aura et al., 2002; Morin et al., 2016).

### *El Salt y el entorno de los Valles de Alcoy*

El yacimiento de El Salt, localizado en el término municipal de Alcoy, Comarca de L'Alcoià (Lat. 38° 41' 13"–Long. 0° 30' 33" W), es un asentamiento de abrigo al aire libre ubicado en la cabecera del río Serpis y las estribaciones surorientales de la Serra Mariola, a una altura de 680 m.s.n.m. Se sitúa bajo una gran pared de 38 metros de altura, un importante edificio travertínico formado a expensas del caudal del Barxell y de un paleolago conformado a espaldas de las calizas paleocenas verticalizadas, que funcionaron como represa natural durante el Pleistoceno. Aunque el espacio habitado llegó a estar cubierto casi al completo, la cubierta travertínica sufrió varios derrumbes (Galván et al., 2014; Ordóñez et al., 2016). La sucesión de excavaciones llevadas a cabo desde 1986, junto a las intervenciones puntuales realizadas entre 1960 y 1961, ha permitido estudiar una secuencia arqueológica de 6,3 metros de espesor, dividida en 13 unidades litoestratigráficas (figura 1). La mayoría de estas unidades se formaron durante el Paleolítico medio (UE XIII a V), a las que durante el Paleolítico superior se añade el depósito de la parte superior de la secuencia, con remociones posteriores debido a la reactivación kárstica del Holoceno (UE V a I). Las dataciones radiométricas (U-Th, TL, OSL) indican que las ocupaciones neandertales se sucedieron entre  $60,7 \pm 8,9$  ka (UE XII) hasta  $44,7 \pm 3,2$  ka (S.U. V). Las evidencias de industria lítica de clara adscripción musteriense, junto a un abundante registro faunístico, de estructuras de combustión y seis dientes humanos neandertales, indican el origen eminentemente antrópico del yacimiento.

Los estudios zooarqueológicos y tafonómicos de la fauna recuperada durante las excavaciones recientes (Pérez, 2019), ponen de manifiesto la alta capacidad de adaptación y el control del entorno circundante por parte de los grupos neandertales. Sus estrategias cinegéticas muestran un carácter generalista, centradas en la captura de cérvidos, caprinos y équidos, con diferente tipo de gestión en cuanto al transporte y consumo a lo largo del tiempo, reafirmando el uso del yacimiento como zona de habitación y de captación de recursos biológicos y litológicos, en el marco de las actividades

Cánidos, félidos y úrsidos en la secuencia arqueológica de El Salt (Alcoy, Alicante)



Taxón	Unidad	NISP	NME	NMIf	NMlc	Jóven	Adulto
<i>Canis / Cuon</i>	Xa	2	2	1	1		
<i>Cuon</i> sp.	Xa	1	1	1	1		1
<i>Vulpes vulpes</i>	V	3	3	1	1		1
Canidae indet.	Xa	1	1	1	1		
<i>Panthera pardus</i>	IX, Xa	3	3	2	3	1	1
<i>Lynx</i> sp.	VI, VIII, IX, Xa	22	22	5	5		3
<i>Ursus</i> sp.	-	1	1	1	1		
Talla pequeña	Xa	9	6	-	-		
Carnivora indet.	V, VIII	2	2	-	-		
		44	41	12	13	1	6

FIGURA 1. Columna estratigráfica de El Salt, indicando sus características sedimentarias, cronología y posición de los principales restos de carnívoros y humanos recuperados (supra). Tabla de cuantificación por NISP/NME/NMI y edad de los carnívoros indentificados.

relacionadas con el refugio, nutrición, aprovisionamiento y preparación tecnológica de herramientas por los grupos neandertales. Como consecuencia, se ha podido confirmar el origen antrópico de gran parte de las acumulaciones de ungulados de El Salt, junto a un aporte continuo de lepóridos debido al papel jugado por las aves rapaces y pequeños carnívoros, sin manifestarse signos de competencia interespecífica a lo largo de la secuencia. A través del análisis paleoecológico de los macrovertebrados, los microvertebrados y el registro antracológico, se vislumbra un entorno ecológico heterogéneo para los Valles de Alcoy durante el Paleolítico medio, con presencia de biotopos de pradera, montaña y bosque que permitirían a los homínidos y carnívoros que habitaban la zona una alta disponibilidad de recursos animales.

*Nota sobre el estudio paleontológico de las campañas 1960-61*

El material faunístico recuperado en las campañas de los años sesenta, codirigidas por Vicente Pascual y Ricardo Martín, fue revisado por Inocencio Sarrión en un informe inédito de 1982 y una publicación (Sarrión, 1990), documentos en los que da a conocer el listado taxonómico, cuantificación y características morfológicas/biométricas de las especies determinadas. En este sentido, aunque su trabajo se centra sobre todo en los restos de lepóridos, bóvidos, cérvidos y équidos, menciona la presencia de dos restos de lince entre los carnívoros, taxonómicamente categorizados como *Lynx spelaea/pardina*, y un único resto de tejón (*Meles sp.*) entre los mustélidos.

## MÉTODOS

Los análisis zooarqueológicos y tafonómicos aplicados han seguido la metodología clásica (Lyman, 1994; Reitz y Wing, 2008), permitiendo la identificación taxonómica y anatómica de los fragmentos óseos, a excepción de aquellos que no presentan suficientes características osteológicas. Estos últimos se han clasificado en tres categorías (huesos largos, planos o articulares) y han sido asociados a una talla de peso en base a la densidad ósea, circunferencia y grosor de la superficie cortical: talla grande >300 kg, talla media 100-300 kg, talla pequeña 5-100 kg y talla muy pequeña <5 kg (Uerpmann, 1973; Bunn, 1986; Palomo et al., 2007). Tras ello, se ha procedido a la obtención de distintas medidas de abundancia: número de

restos (NR), número mínimo de elementos (NME), número mínimo de individuos (NMI), representación anatómica (%RA). Con el fin de calcular la profusión de carnívoros en el conjunto, se ha obtenido el índice de carnivorismo de acuerdo al NISP y NMI (Klein y Cruz-Urbe, 1984) tanto de la relación carnívoros/ungulados (C/U) como de carnívoros/ungulados/lagomorfos (C/U/L), dada la abundante presencia de este último taxón en el depósito arqueológico.

La toma de medidas para el estudio biométrico se ha realizado por medio de calibre digital de los diferentes elementos anatómicos y dentición (Driesch, 1976; Testu, 2006). Para cada uno de los taxones determinados, hemos consultado el material osteológico de comparación depositado en el Gabinete de Fauna Cuaternaria Innocenci Sarrión (MPV). Además, en el caso del lobo, se ha podido comparar con dos esqueletos actuales procedentes de la Estación Biológica de Doñana (EDB 23272, EDB 15891). Esta labor se ha complementado con la consulta de bibliografía específica con la que poder comparar nuestro conjunto a fin de determinar el género y especie siempre que nos ha sido posible, empleando además criterios morfológicos cuando estos existen: zorro (Altuna, 2004, Gomes y Valente, 2016), cuón (Pérez-Ripoll et al., 2010), lobo (Boudadi-Maligne, 2010; Pérez-Ripoll et al., 2010), lince (Kurten y Granqvist, 1987, Sarrión, 1978; Boscaini et al., 2016, Fosse et al., 2020), leopardo (Sanchis et al., 2015) y oso (Altuna, 1973; Torres, 1988; García, 2003; Villaluenga, 2013).

En el caso de la estructura de edad, los datos se han obtenido a partir del estadio de erupción/desgaste dental y criterios generales o específicos de osificación según la disponibilidad de información para cada taxón: zorro (Harris, 1978; Hillson, 2005), lince (Yerga et al., 2014; Marti y Rysler-Degiorgis, 2018) y Carnivora (Hillson, 2005).

Todas las superficies han sido revisadas bajo criterios macroscópicos y microscópicos (lupa de mano Leuchtturm hasta 20x y estereomicroscopio Leica M165C entre 10x a 120x) con el fin de identificar modificaciones bioestratinómicas, llevándose a cabo la cuantificación y descripción de los diferentes daños causados por la actividad antrópica (percusión, fractura, marcas de carnicería, termoalteraciones) y de agentes carnívoros (marcas dentales, digestiones, fracturas). A su vez, se ha comprobado la afección de diferentes procesos diagenéticos como la erosión, concreción, actividad de raíces, meteorización, pigmentación por óxidos etc. (Haynes, 1980, 1983;

Binford, 1981; Shipman y Rose, 1983; Villa y Mahieu, 1991; Blasco Sancho, 1992; Yravedra, 2006; Domínguez-Rodrigo y Yravedra, 2009; Denys y Patou-Mathis, 2014; Fernandez Jalvo y Andrews, 2016; Sala y Arsuaga, 2018).

## CARNÍVOROS DE EL SALT

### *Cuantificación y representación anatómica*

Un total de 44 restos del orden Carnivora han sido recuperados a lo largo de la secuencia arqueológica de El Salt (figura 1), pertenecientes a tres familias (Canidae, Felidae y Ursidae) y seis géneros, pudiendo atribuir la especie en algunos casos: lobo/cuón (*Canis/Cuon*), cuón (*Cuon* sp.), zorro (*Vulpes vulpes*), lince (*Lynx* sp.), leopardo (*Panthera pardus*) y oso (*Ursus* sp.). Como resultado de los índices de cuantificación, hemos podido contabilizar un total de 41 NME y 13 NMI por combinación, entre los que se encuentran al menos seis adultos (un zorro, un cuón, tres lince y un leopardo) y un juvenil (leopardo).

Este pequeño conjunto presenta una distribución irregular a lo largo de la secuencia, representando solo el 0,5% del NISP del total del material analizado (n= 9601), aunque se constata su presencia durante todo el rango cronológico que ocupa el depósito del Paleolítico medio, desde la unidad estratigráfica V (44,7±3,2 ka) a la Xa (52,3±4,6 Ka). Únicamente el fragmento de úrsido no tiene adscripción cronoestratigráfica clara, no obstante, lo incluimos en el trabajo dada su excepcionalidad. El índice de carnivorismo del conjunto en base a la relación de carnívoros/ungulados según NMI alcanza el 15,5%, cifra que se reduce al 9,7% si incluimos en la ratio la relación carnívoros/ungulados/lagomorfos (cuadro 1). En este

		V	VI	VIII	IX	Xa	Total
NISP	Car/Ung	44,4	3,7	2,5	3,7	4,0	3,6
	Car/Ung/Lag	40,0	2,4	1,5	2,0	1,8	1,9
NMI	Car/Ung	40,0	14,3	10,0	14,3	22,2	15,5
	Car/Ung/Lag	33,3	10,0	7,1	8,0	11,4	9,7

CUADRO 1. Índice de carnivorismo por unidad estratigráfica según NISP y NMI. Abreviaturas: Carnívoros/Ungulados (C/U), Carnívoros/Ungulados/Lagomorfos (C/U/L).

sentido, es destacable la ratio de 33,3% reconocida en la UE V, la que incluso incluyendo a los lepóridos parece relacionar el depósito con un origen más natural que arqueológico, al contrario que en el resto de unidades.

En relación con la representación esquelética (cuadro 2), entre los felinos encontramos la familia con mayor número de efectivos en el conjunto (n= 25), debido sobre todo a la abundante presencia de lince a través de falanges, fragmentos craneales, ulna, tibia, metápodo y tarso (figura 2: A-R). El leopardo está representado por restos de escápula y trapecioide de un individuo adulto, junto a un fragmento de tibia de un individuo

Taxón	Elemento Ant.	UE	NISP	NME	%RA	Completo	Fragmento			
							Fresco	Seco	Mixto	Indet.
<i>Cuon</i> sp.	Fémur	Xa	1	1	50,0	0			1	
<i>Canis/Cuon</i>	Hemimandíbula	Xa	1	1	50,0	0	1			
	Falange 2	Xa	1	1	5,6	1				
<i>Vulpes vulpes</i>	Hemimandíbula	V	1	1	50,0	0		1		
	Metápodo	V	1	1	5,0	0		1		
	Astrágalo	V	1	1	50	1				
Canidae	Astrágalo	Xa	1	1	50,0	0		1		
<i>Panthera pardus</i>	Escápula	Xa	1	1	16,7	0				1
	Tibia	Xa	1	1	16,7	1				
	Carpo	IX	1	1	16,7	1				
<i>Lynx</i> sp.	Craneo	IX	1	1	20,0	0				1
	Maxilar	Xa	2	2	40,0	0				2
	Hemimandíbula	IX	1	1	10,0	0	1			
	Canino	Xa	1	1	5,0	0				1
	Ulna	Xa, VIII, VI	4	4	40,0	0	2		2	
	Tibia	IX	1	1	10,0	0		1		
	Metápodo	Xa	1	1	1,0	0			1	
	Tarso	Xa	1	1	1,7	1				
	Falange 1	IX	2	2	2,0	1				1
	Falange 1-III	VI	1	1	10,0	1				
	Falange 1-1/V	Xa	1	1	10,0	0				1
	Falange 1	Xa	1	1	1,1	0	1			
	Falange 2-II	Xa	1	1	5,0	0		1		
	Falange 2-IV	Xa	1	1	5,0	1				
	Falange 3	Xa	3	3	3,0	1				2
<i>Ursus</i> sp.	Húmero	-	1	1	50,0	0			1	
Talla pequeña	Incisivo 4	Xa	1	1	-					1
	Costilla	Xa	6	3	-			6		
	Húmero	Xa	1	1	-				1	
	Metápodo	Xa	1	1	-			1		
Indeterminado	Incisivo 3	V	1	1	-	1				
	Metápodo	VIII	1	1	-		1			
<b>Total</b>			<b>44</b>	<b>41</b>		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

CUADRO 2. Porcentajes de representación anatómica y fragmentación.

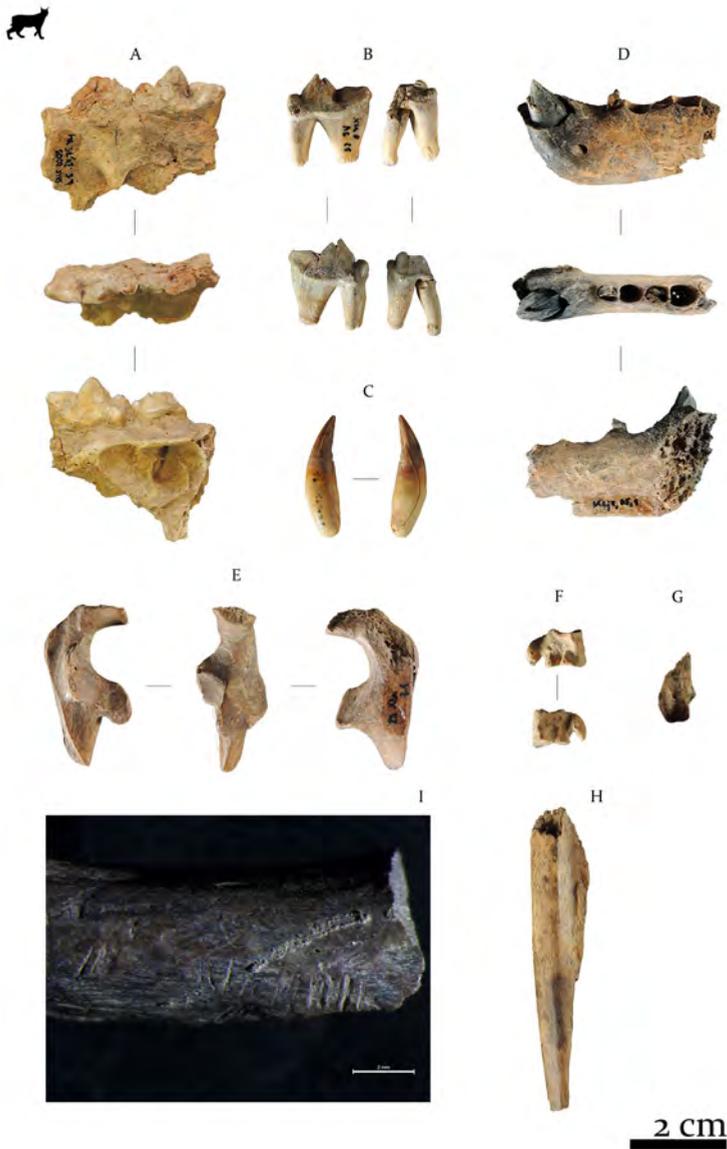


FIGURA 2. Restos de lince de El Salt. *Lynx* sp: A) Maxilar derecho (vista vestibular, oclusal y lingual); B) P3 y P4 de maxilar derecho (vista vestibular y lingual), C) Canino inferior derecho (vista lingual y vestibular), D) Hemimandíbula izquierda (vista vestibular, oclusal y lingual); E) Fragmento proximal de ulna derecha (vista lateral, dorsal y medial); F) Cuneiforme III izquierdo, G) Fragmento distal de metápodo; H) Fragmento diafisario de ulna izquierda; I) Detalle de las marcas de corte sobre la ulna.



FIGURA 2 cont. Restos de linco y oso de El Salt. *Lynx* sp.: J: Falange 1ª (vista dorsal y palmar); K) Falange 1ª-I/V (vista dorsal y palmar); L) Falange 1ª-III (vista dorsal y palmar); M) Falange 1ª-I/V (vista dorsal y palmar); N) Fragmento distal de falange 1ª (vista dorsal y palmar); O) Falange 2ª-IV (vista dorsal y palmar); P) Falange 3ª (vista lateral); Q) Falange 3ª (vista lateral y articular); R) Falange 3ª (vista lateral y articular). *Ursus* sp.: S) fragmento de húmero derecho. Termoalteraciones: D, E, G, H, I, J, N, O y P; Incisiones y raspados: I (fragmento de ulna recuperado en UE VIII).

juvenil (figura 3: G-I). En el caso de los cánidos, entre los restos de zorro encontramos un fragmento mandibular, un metápodo y un astrágalo, mientras en los restos sin adscripción clara lobo/cuón solo contamos con un fragmento de mandíbula y una falange (figura 3: B-F). Se ha recuperado un único resto claramente identificado como cuón que pertenece a un fémur proximal (figura 3: A). Finalmente, junto al fragmento de húmero derecho de oso previamente mencionado, contamos con un conjunto de restos asociados al orden Carnivora, sobre los que no ha podido realizarse su determinación taxonómica con mayor profundidad y que incluyen costillas, húmero, incisivos y metápodos (figura 2: S).

Solo un pequeño porcentaje de elementos se han conservado completos (22,7%), mientras que los restantes está parcialmente fragmentados, bien con evidencias de fracturas en fresco (13,6%), en seco (27,3%), mixtas (13,6%) o indeterminadas (22,7%). En la totalidad de los casos, el porcentaje de representación anatómica de los elementos está por debajo del 50% respecto al NMI, indicando un bajo índice de supervivencia del conjunto (cuadro 2).

### *Morfología y biometría*

Entre los félidos, son los restos de lince los que mayor cantidad de información morfológica y biométrica pueden aportar (cuadro 3). La comparativa de las dimensiones del canino aislado y el P4 integrado en un maxilar con las dimensiones publicadas para las especies de lince boreal actual (*Lynx Lynx*) y lince meridional fósil (*Lynx pardina spelaeus*) (Kurten y Granqvist, 1987; Fosse et al., 2020), asemejan el resto de El Salt a la primera especie, entrando en su rango de variación para ambos elementos. No obstante, en el caso de los restos postcraneales, principalmente falanges, la comparativa de las medidas con las evidencias del lince recuperado en la Cueva del Puerto (Calasparra, Murcia) asociado a la especie *Lynx pardinus spelaea* (Sarrión, 1978), muestra ciertas similitudes tanto morfológicas como biométricas, aunque dada lo limitado de la muestra y su contradicción con las dimensiones del P4 más vinculado al lince boreal, preferimos mantener la clasificación de *Lynx* sp. En el caso del leopardo contamos en primer lugar con una porción articular de una escápula derecha que presenta dimensiones y morfología similares a las reconocidas en el esqueleto de un leopardo hembra recuperado en el Avenc de Joan Guitón (Sanchis et al., 2015). La morfología del cuello, tanto en su

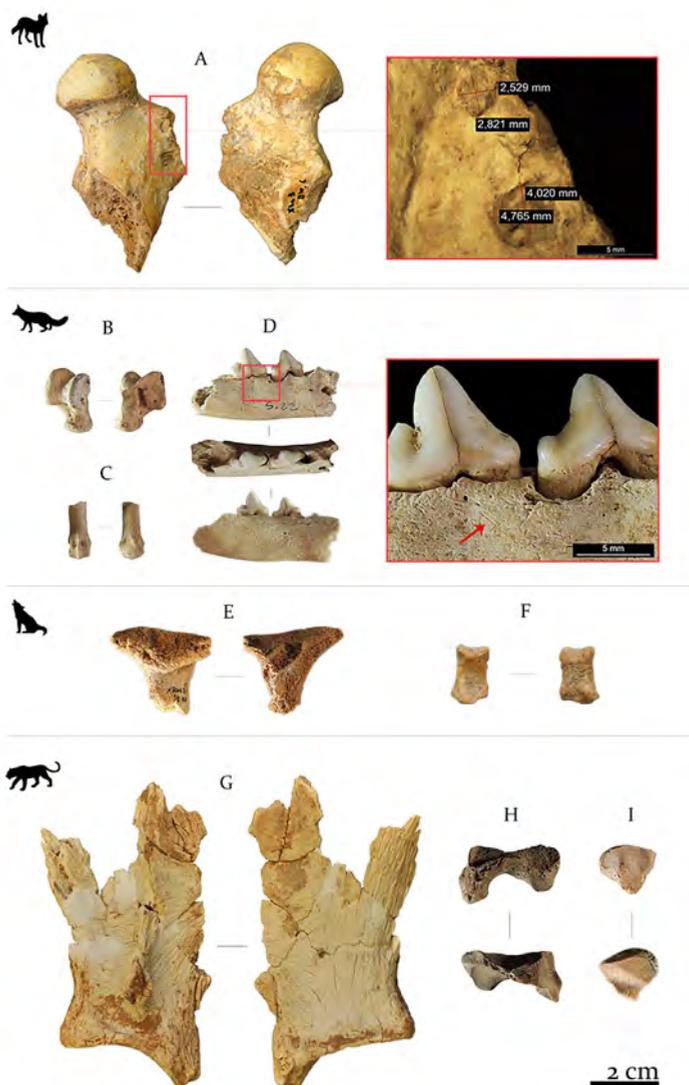


FIGURA 3. Restos de carnívoros de El Salt: A) *Cuon* sp., fémur izquierdo (v. dorsal y palmar); B) *Vulpes vulpes*, astrágalo derecho (v. dorsal y palmar); C) *Vulpes vulpes*, fragmento distal de metápodo (vista dorsal y palmar); D) *Vulpes vulpes*, hemimandíbula derecha (v. vestibular, oclusal y lingual); E) *Canis* cf. *lupus*, proceso condilar de hemimandíbula izquierda (v. posterior y anterior); F) *Canis* cf. *lupus*, falange 2ª (v. dorsal y palmar); G) *Panthera pardus*, escápula derecha (v. dorsal y distal); H) *Panthera pardus*, tibia distal sin osificar (v. dorsal y palmar); I) *Panthera pardus*, trapezoide. Termoalteraciones: H y detalle; Incisiones: D y detalle; Punciones: A y detalle.

porción medial como lateral es propia de Felidae, alejándose de la morfología de Canidae donde se observan entrantes más marcados. Del mismo modo, la morfología subcircular de la cavidad glenoidea y el tubérculo supraglenoidal son típicamente felinas. Por otro lado, contamos con un trapecoide izquierdo de un individuo adulto con características claramente felinas y dimensiones que entran en el rango de variación del leopardo (Sanchis et al., 2015), además de un fragmento articular distal de tibia, completo y sin fusionar, correspondiente a un individuo juvenil con morfología felina y dimensiones superiores a las conocidas para lince adultos de época pleistocena, aunque no descartamos que pueda tratarse de un fragmento de dimensiones algo mayores perteneciente un lince inmaduro.

Entre los cánidos, contamos con medidas de un fragmento distal de metápodo y un astrágalo derecho completo de zorro, aunque solo disponemos de información comparativa para este último. En este sentido, los datos publicados por Altuna y Castaños para *Vulpes vulpes* fósil del cantábrico y País Vasco, son coincidentes en cuanto a longitud con el resto de El Salt (cuadro 3), con un rango de variación que va de 17,3 a 21,2 mm, muy alejado de las medidas de *Alopex lagopus* con unas dimensiones inferiores (Castaños, 1987; Altuna, 2004). En cuanto a la dentición, únicamente hemos podido obtener medidas sobre un p3 y p4, cuyas características biométricas y morfológicas coinciden con las observadas en la colección del gabinete para especímenes actuales de *Vulpes vulpes*. En el cuón, las características morfológicas del fragmento proximal de fémur son coincidentes con las expuestas para diferenciar el género *Cuon* de *Canis*, exhibiendo una forma redondeada del *caput femoris*, con un borde superior alargado y plano en el cuello. En este punto, cabe mencionar que la anchura antero-posterior (Dc) del caput llega a ser muy similar entre *Cuon alpinus* y *Canis lupus*, descartando el criterio biométrico como factor diferenciador entre ambos taxones (Pérez-Ripoll et al., 2010). En el caso de los restos adscritos a *Canis/Cuon*, las características morfológicas tanto de la falange como del cóndilo mandibular coinciden con las descritas para ambos géneros, dada la dificultad de diferenciación entre ellos. A escala biométrica, las dimensiones tomadas en la segunda falange de El Salt son inferiores a las en los referentes actuales de lobo procedentes de la Estación Biológica de Doñana (EDB 23272 hembra, EDB 15891 macho), por lo que a priori corresponde pensar en su pertenencia al género *Cuon*. Por el contrario, el cóndilo mandibular (27,2



Medidas - Diente	<i>V. vulpes</i>		<i>Lynx</i> sp.	
	p3	p4	P4	I/C
DMD	8,52	9,5		6,05
DVL	3,85	4,62		4,09
DMD ext			16,76	
DMD mid			16,29	
DMD in			16,53	
DVL ant			7,57	
DVL mid			6,24	
DVL post			5,26	
DMD para			6,08	
DMD meta			7,05	
DMD p+m			13,03	
H para			9,41	
H proto			4,05	
H				25,4
HC				11

CUADRO 3 cont. Medidas dentales.

mm longitud) presenta unas dimensiones mayores a las reconocidas en cuón fósil y actual, que se sitúan por debajo de 26 mm (Pérez-Ripoll et al., 2010). No obstante, encaja perfectamente en el rango de variación del lobo, superior a los 27 mm de longitud, si tomamos como referencia los esqueletos EDB 23272 y EDB 15891. A falta de una muestra más representativa y dada la conservación de los citados elementos, preferimos ser cautos y mantener la nomenclatura *Canis/Cuon* por el momento.

Finalmente, para el del resto aislado de húmero adscrito a *Ursus* sp., la información disponible sobre la presencia del género en la zona mediterránea, hace pensar en una posible vinculación con *Ursus arctos*, dada la práctica inexistencia de restos de *Ursus spelaeus* en estas latitudes, con la excepción de un metatarso IV izquierdo procedente del yacimiento de Cova Negra que Sarrión atribuye a esta especie (Sarrión y Fernández Peris, 2006). A nivel morfológico, su determinación ha sido posible gracias a caracteres propios del género, tales como la rectitud de la diáfisis, curvatura de la zona posterior y dimensiones, coincidente además en su comparativa con los trabajos de referencia (Altuna, 1973;

Torres, 1988). No obstante, preferimos mantener la adscripción *Ursus* sp. teniendo en cuenta la falta de partes articulares que nos permitan afinar en la determinación específica del resto.

En términos generales, las dimensiones recogidas en el cuadro 3 para el caso de cuones, lobos, zorros, leopardos y lince son coincidentes con las halladas en otros contextos arqueopaleontológicos del Pleistoceno superior del área mediterránea (Pérez-Ripoll et al., 2010; Sanchis et al., 2015, 2020; Sauqué y Sanchis, 2017), si bien es cierto que para el caso de los carnívoros de talla más pequeña (lince y zorro) contamos con una información más limitada (Sarrión, 1978), teniendo que acudir a otros contextos geográficos y cronologías para realizar nuestras comparativas (Castaños, 1987; Kurten y Granqvist, 1987; Beltrán y Delibes, 1993; Altuna, 2004; Boscaini et al., 2016; Gomes y Valente, 2016).

#### *Alteraciones tafonómicas en el conjunto de carnívoros*

Las evidencias de actividad antrópica y de carnívoros han podido ser identificadas sobre el conjunto estudiado, dándonos información directa sobre las dinámicas de competencia humanos-carnívoros y carnívoros-carnívoros (cuadro 4, figuras 2 y 3). En el caso de la acción humana, se han reconocido marcas de corte (incisiones y raspados) sobre una ulna de lince (figura 2: I) y una hemimandíbula de zorro (figura 3: D), junto a una muesca por percusión en una hemimandíbula de lince (figura 2: D). Los signos de termoalteración están presentes sobre el 25% del conjunto (n = 11), con niveles de afección próximos a la carbonización que afectan a toda la superficie de los restos, suponiendo los restos de lince prácticamente la totalidad del conjunto con alteración térmica (figura 2: D-E, G-J, N-P), junto a un fragmento distal de una tibia juvenil de leopardo (figura 3: H).

La predación de carnívoros sobre sus congéneres se manifiesta únicamente en dos punciones sobre el fragmento proximal de fémur de cuón, posiblemente relacionadas con la necrobiosis del animal (figura 3: A). Estas marcas presentan una morfología circular, localizadas en el cuello del fémur, con unas dimensiones en los ejes máximos de 4,9 mm y 2,7 mm, y en los ejes mínimos de 4,6 mm y 2,4 mm respectivamente. No obstante, a falta de una mayor cantidad de marcas y medidas de este tipo en el depósito, no podemos llegar a conocer el género o talla del carnívoro responsable.

Taxón	Elemento Anat.	UE	Marca	Origen	Agente	Localización	Morfología	Distribución	Intensidad	Coloración	Cantidad	Longitud	Anchura
<i>Cuon</i> sp.	Fémur	Xa	Pu	M	Car	PD	C	Uni	A		Mul	4,93	4,65
			Pu	M	Car	PD	C	Uni	A		Mul	2,66	2,41
			BC	M	Car	PD	I	Uni	A				
<i>Vulpes vulpes</i>	Hemimandíbula	V	In	L	Ind	CB	Ct	Uni	L		Mul		
<i>Panthera pardus</i>	Tibia	Xa	TA	F	Ant	Total		Bi		N			
	Hemimandíbula	IX	Mu	P	Ant	Borde	I	Uni	A		Sim	7,83	2,38
<i>Lynx</i> sp.			TA	F	Ant	Parcial		Uni		M-N			
	Ulna	VIII	In	L	Ant	MD	Ct	Uni	M		Mul		
			Ra	L	Ant	MD	Ct	Uni	M		Mul		
			TA	F	Ant	Total		Bi		M-N			
	Ulna	Xa	TA	F	Ant	Total		Bi		M			
	Ulna	VI	TA	F	Ant	Total		Bi		N-G			
	Tibia	IX	TA	F	Ant	Total		Bi		M-N			
	Falange 1	IX	TA	F	Ant	Total		Bi		M			
	Falange 1	Xa	TA	F	Ant	Total		Bi		N			
	Falange 2-II	Xa	TA	F	Ant	Total		Bi		N			
	Falange 2-IV	Xa	TA	F	Ant	Total		Bi		M			
	Falange 3		TA	F	Ant	Total		Bi		M			

CUADRO 4. Alteraciones tafonómicas sobre carnívoros. Abreviaturas: Marca [Punción (Pu), Borde crenulado (BC), Incisión (In), Raspado (Ra), Muesca (Mu), Termoalteración (TA)]; Origen [Mordedura (M), Lítica (L), Percusión (P), Fuego (F)]; Agente [Carnívoro (Car), Antrópico (Ant), Indeterminado (Ind)]; Localización [Proximal-Dorsal [P-D], Medial-Dorsal [M-D], Cuerpo diáfisis [CD], Cara bucal [CB)]; Morfología [Circular (C), Irregular (I), Corta (Ct)]; Distribución [Unilateral (U), Bilateral (B)]; Intensidad [Leve (L), Media (M), Alta (A)]; Coloración (Marrón [M], Marrón-Negro [M-N], Negro [N], Negro-Gris [N-G]); Cantidad (Múltiple [Mul], Simple [Sim]).

### *La actividad de los carnívoros sobre los ungulados*

Las evidencias de actividad de los carnívoros en el yacimiento son también contrastables a través de un pequeño conjunto de restos de ungulados con alteraciones originadas durante el consumo (cuadro 5). En este sentido, exponaremos únicamente los restos con claros signos de predación carnívora, dejando al margen otros fragmentos de équidos, cérvidos, caprinos, suidos y lagomorfos donde se han evidenciado arrastres, hundimientos, corrosión digestiva, etc., cuyo agente aún nos es desconocido (figura 4).

Entre los caprinos encontramos dos punciones sobre tibia y metatarso localizadas en el cuerpo de la diáfisis recuperada en la UE Xa (figura 4: B-C). En cambio, entre los cérvidos tan solo tenemos evidencias de la aparición de bordes crenulados sobre dos fragmentos diafisarios de radio de la misma unidad (figura 4: A). La mayoría de alteraciones identificadas se concentran sobre fragmentos de individuos de talla pequeña y media, con presencia de punciones, corrosión digestiva, hundimientos y arrastres provocados inequívocamente por carnívoros que se reparten entre la UE Xa y IX (figura 4: D).

## DISCUSIÓN

La reducida presencia de restos de carnívoros y de su actividad en el conjunto de El Salt, refuerza las propuestas sobre la naturaleza eminentemente antrópica del depósito, si bien son contrastables algunas intrusiones de origen natural a lo largo de su secuencia. En este sentido, la información previamente expuesta, junto al aporte constante de lepóridos con claros signos de predación de aves rapaces (Pérez, 2019), nos permite intuir la alta variabilidad de interacciones ecológicas que se dieron durante el Pleistoceno en el entorno de los Valles de Alcoy. Sin embargo, estas no parecen indicar altos niveles de competencia interespecífica y/o intraespecífica, siendo escasos los restos de ungulados carroñeados por carnívoros, la explotación de carnívoros por parte de los neandertales, así como de ataques entre los distintos carnívoros, con la única presencia de marcas de mordeduras sobre un fémur de cuón.

Por otro lado, combinando los resultados expuestos con los análisis de disección de palimpsestos y la comprobada estacionalidad de las ocupaciones humanas en el yacimiento (Machado y Pérez, 2016; Machado

Taxón	Elemento Anat.	UE	Marca	Origen	Agente	Localización	Morfología	Distribución	Intensidad	Cantidad
Caprinae	Tibia	Xa	Pu	M	Car	CD	C	Uni	M	1
<i>Capra pyrenaica</i>	Metatarso*	Xa	Pu	M	Car	CD	C	Uni	L	2
<i>Cervus elaphus</i>	Radio*	Xa	BC	M	Car	M-P	I	Uni	A	1
	Radio*	Xa	BC	M	Car	M-P	I	Uni	A	1
Talla pequeña	Largo*	Xa	Pu	M	Car	CD	C	Uni	L	2
	Largo	Xa	Ar	M	Car	CD	Ct	Uni	M	2
	Largo	Xa	BC	M	Car	M-P	I	Uni	A	1
Talla media	Largo	Xa	CD	M	Car	CD	I	Uni	L	3
	Largo	IX	Hu	M	Car	CD	I	Uni	M	2

CUADRO 5. Alteraciones tafonómicas provocadas por carnívoros. Abreviaturas: Marca [Punción (Pu), Borde crenulado (BC), Corrosión digestiva (CD), Hundimiento (Hu), Arrastre (Ar)]; Origen [Mordedura (M)]; Agente [Carnívoro (Car)]; Localización [Medial-Palmar (M-P), Cuerpo diáfisis (CD)]; Morfología [Circular (C), Irregular (I), Corta (Ct)]; Distribución [Unilateral (U)]; Intensidad [Leve (L), Media (M), Alta (A)]. Se destaca con un asterisco (\*) los huesos que presentan algún signo de manipulación antrópica.

et al., 2016; Leierer et al., 2019, 2020; Mayor et al., 2020; Pérez et al., 2020; Sánchez-Hernández et al., 2020), podemos identificar eventos de abandono por parte de los grupos neandertales, que serían aprovechados por otros predadores para llevar a cabo actividades de consumo, cría y/o descanso en el mismo espacio. Si bien, esto sucedería de forma muy puntual, dado el escaso número de restos óseos de carnívoros y de evidencias de consumo de sus presas. El hecho de que ninguno de los taxones identificados supere el 50% en cuanto representación anatómica, la elevada cantidad de elementos completos o casi completos, junto a los variables índices de supervivencia, nos permite proponer que no existe un sesgo diagenético como causa que explique su reducida presencia. Si bien es cierto que la superficie total del yacimiento aún no ha sido excavada y que estos datos pueden verse corregidos en un futuro, cabe por el momento plantear un origen no antrópico para la presencia de los restos de carnívoros en el abrigo.

Por otro lado, la identificación de determinados taxones a razón de la unidad estratigráfica en que nos encontremos, hace más compleja la relación de los carnívoros y los grupos humanos en el yacimiento. En este sentido, la unidad estratigráfica Xa se muestra como el momento de mayor interacción, con la presencia prácticamente de todas las especies determinadas, a excepción del zorro y el oso. Por el contrario, los felinos son los únicos representantes en las unidades IX, VIII y VI, mientras que el zorro es el único taxón reconocido en la unidad V. Estos datos son de especial interés y tienen una íntima relación con los índices de carnivorismo,

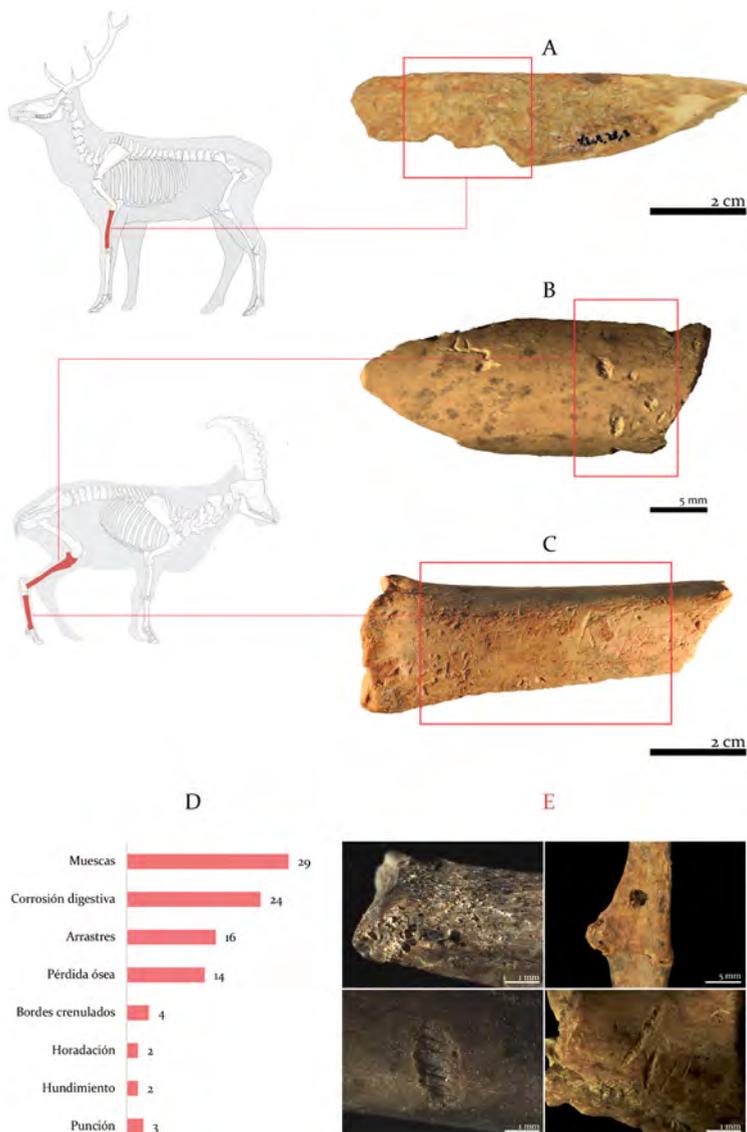


FIGURA 4. Restos de ungulados con marcas de carnívoros (parte superior): A) Borde crenulado sobre fragmento de radio de *Cervus elaphus*; B) Punciones sobre tibia de caprino; C) Punciones débiles junto con incisiones sobre metatarso de *Capra pyrenaica*. Gráfico de cantidades totales de restos de la secuencia con marcas presuntamente provocadas por carnívoros (D) y detalles (parte inferior): E) digestión y punción sobre calcáneo y coxal de *Oryctolagus cuniculus* (superiores), hundimiento y arrastres sobre fragmentos de huesos largos de ungulados (inferiores).

estando situado únicamente la unidad estratigráfica V Inferior por encima del 13% (porcentaje mínimo para hablar de un conjunto con una fuerte intervención de carnívoros), característica coincidente con los momentos finales de presencia neandertal en el territorio y un cambio sustancial de las condiciones ambientales, con una tendencia hacia la aridez ligada al advenimiento de los eventos Heinrich 5 (ca. 45 ka) y Heinrich 4 (ca. 42 Ka), lo que supondría una clara disminución de los recursos disponibles (Morales y Sanchis, 2009; Harrison y Sanchez-Goñi, 2010; Müller et al., 2011; Bocherens et al., 2014; Wolf et al., 2018; Fagoaga et al., 2019). Tal es así, que en esta unidad encontramos evidencias de explotación del zorro por parte de los grupos neandertales, con pequeñas marcas de corte sobre la cavidad bucal de una hemimandíbula, fenómeno que en buena parte de la literatura zooarqueológica se vincula a la extracción de la piel, sin minusvalorar su aprovechamiento cárnico (Strid, 2000; Pérez Ripoll y Morales, 2008; Val y Mallye, 2011). Así pues, parece que la disponibilidad de presas a razón de los cambios ambientales sucedidos en los Valles de Alcoy y las propias características de la subsistencia neandertal en el entorno, fueron elementos claves en la presencia/ausencia de carnívoros, a falta de nuevos registros de naturaleza paleontológica que confirmen esta dinámica.

En lo referente a la explotación humana de distintos carnívoros, al margen de la evidencia previa, el lince parece ser la especie que juega un papel más destacado en El Salt, posiblemente por ser competidor directo de los grupos humanos, dado el número de marcas de actividad antrópica que se han podido identificar sobre sus restos en las unidades VIII, IX y Xa (muescas, raspados, termoalteraciones). No obstante, la carencia de una cantidad más elevada de evidencias de procesado carnicero y la posibilidad de termoalteraciones indirectas, no nos permiten afirmar con severidad que se diese una explotación del lince como recurso nutritivo o peletero por parte de los neandertales que habitaron el yacimiento, como sí parece ocurrir con otros felinos en una cronología similar en el Abric Romani (Gabucio et al., 2014; Gabucio, 2017) o en periodos más recientes como el Auriñaciense, Solutrense y Tardiglacial registrados en la Cova Beneito, Cova de les Cendres, Cova Foradada, Cova del Parpalló y Coves de Santa Maira (Real et al., 2017), aunque los ungulados de talla media y los lagomorfos siguen siendo las principales presas explotadas por los grupos humanos del Paleolítico superior regional (Pérez Ripoll y Martínez-Valle, 2001).

Mientras, el resto de carnívoros reconocidos en El Salt puede que deban su presencia a la ocupación del espacio cuando no están presentes los homínidos y a su muerte natural. A favor de este último argumento estarían las características tafonómicas del conjunto, con huesos sin presencia de marcas o fracturas antrópicas.

La información disponible para el contexto mediterráneo, parece apuntar a una explotación diferente de los ungulados y los carnívoros por parte de los grupos humanos, identificándose un procesado carnicero intenso de los herbívoros: práctica ausencia de restos completos, marcas de percusión, marcas de corte, termoalteración y selección de paquetes cárnicos. No obstante, en el caso de los carnívoros la predación humana parece tener un carácter más oportunista, consecuencia de encuentros fortuitos que deparan la muerte del carnívoro o del hallazgo de individuos que han muerto por otras causas, quedando como principales evidencias restos de elementos dispersos, sobre todo craneales y autopodio, gran cantidad de fragmentos completos, escasas termoalteraciones, etc. Sin embargo, no podemos desdeñar la posibilidad de una predación intencional de los carnívoros para el consumo de su carne, aprovechamiento de pieles, eliminación de competidores, etc. En este sentido, hemos venido hablando de este fenómeno a la inversa, con claras evidencias de predación por parte de los carnívoros sobre los humanos en la zona mediterránea, posiblemente por considerar a estos una presa más junto al resto de animales, preferentemente herbívoros, así como derivado de encuentros casuales, invasión de territorio o del cubil u otras causas (Camarós et al., 2017).

A escala arqueológica, en el yacimiento de El Salt disponemos de un registro muy similar a otros yacimientos pleistocenos de la vertiente mediterránea con ocupaciones humanas cortas, recurrentes en el tiempo y escasa presencia de carnívoros, véase el caso del Abric Romaní (Marín et al., 2016, 2017), la Cova del Bolomor (Fernández Peris, 2004; Rosell y Blasco, 2009; Blasco et al., 2010a) o los yacimientos de Serinyà (Maroto et al., 2017), en claro contraste con otros yacimientos como la Cova de les Teixoneres (Rosell et al., 2017), la Cova del Gegant (Sanz et al., 2017) o los depósitos de la cornisa cantábrica, donde el uso del espacio y los patrones de subsistencia se muestran más selectivos dada la alta competitividad con los grandes carnívoros (ej. Gómez-Olivencia et al., 2018; Sanchis et

al., 2019). Aun considerando el espacio de excavación actual y la falta de nuevos trabajos tafonómicos que nos permitan afirmar con veracidad quién fue el agente causante del depósito de aquellos restos con signos de explotación no antrópica, el actual trabajo permite situar El Salt en el debate sobre la interacción entre humanos y carnívoros durante la Prehistoria, en un contexto de características concretas como es la vertiente mediterránea ibérica.

Como punto final, es importante destacar como a pesar del reducido número de restos de carnívoros identificados en El Salt, se han podido contabilizar seis géneros diferentes, con algunos representantes poco conocidos como *Cuon*, lo que aporta nueva información sobre la biodiversidad y equilibrio ecológico en las montañas alicantinas durante el Pleistoceno superior, confirmando la existencia de biotipos ricos en recursos como para soportar esta comunidad de predadores (Pérez et al., 2017). Un elenco de predadores que continuará estando presente en el territorio durante buena parte del Paleolítico superior, entrando cada vez más en competencia con los grupos de Humanos Anatómicamente Modernos y condicionando sus modos de subsistencia y ocupación del territorio (Martínez Valle, 1996; Morales, 2015; Real, 2016; Real et al., 2017; Sanchis y Villaverde, 2020; Villaverde et al., 2021). Ello nos permite esbozar un breve comentario relativo a la perduración de las especies en el registro mediterráneo y el posible uso o no de la península ibérica como “refugio” en los momentos de mayor rigurosidad climática. Si lo ejemplificamos en el caso concreto del leopardo y el cuón, las evidencias sobre su distribución en el área mediterránea y resto peninsular indican pervivencias tardías que podrían llegar al Tardiglacial y al tránsito Pleistoceno-Holoceno inicial o incluso fases más recientes (Pérez Ripoll et al., 2010; Morales Pérez et al., 2012; Sanchis et al., 2015). Sin duda, la correcta ubicación estratigráfica de los materiales, así como la realización de nuevas dataciones absolutas sobre restos de carnívoros, arrojarán algo de luz a la hora de conocer hasta qué momento convivieron los grupos humanos con este elenco de predadores.

## CONCLUSIONES

Un total de 44 restos pertenecientes a los géneros *Canis*, *Cuon*, *Vulpes*, *Panthera*, *Lynx* y *Ursus* han sido identificados a lo largo en la secuencia arqueológica de El Salt. A partir del estudio tafonómico y la comparación

con los resultados zooarqueológicos previamente obtenidos, se han podido caracterizar distintos fenómenos de interacción entre humanos y carnívoros que ilustran relaciones ecológicas de competencia, predación y uso compartido del espacio en el entorno de los Valles de Alcoy. Un conjunto de actividades y evidencias de distintas especies de carnívoros que, a pesar de su reducida presencia, relacionan el yacimiento de El Salt con el resto de conjuntos arqueológicos de la vertiente mediterránea con ocupaciones durante el Paleolítico medio, reafirmando su origen eminentemente antrópico. A nivel taxonómico y biométrico, las especies reconocidas coinciden en términos evolutivos con sus congéneres para el citado territorio y cronologías, con especial interés en la aparición de restos del género *Cuon*, teniendo en cuenta que su registro fósil peninsular todavía es limitado. La constatación de una alta biodiversidad en los Valles de Alcoy durante el Pleistoceno superior queda refrendada a través de la comparativa con los datos previamente publicados donde, a escala ambiental y de interpretación de las dinámicas de subsistencia, se indicaba la existencia de un entorno con una alta diversidad de biotopos y recursos disponibles al alcance de las poblaciones de humanos y de animales que ocuparon este territorio.

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestro especial agradecimiento a todos los que han formado parte del equipo de excavación de El Salt, sin los cuales estos materiales no hubieran visto la luz. La investigación arqueológica aquí desarrollada ha sido realizada en el marco del Proyecto I+D+i RTI PID2019-107113RB-100 “Climate-human interactions in central Mediterranean Iberia during MIS 4 (IBEMIS4)”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España). Agradecer la colaboración de la Direcció General de Cultura de la Conselleria d’Educació, Cultura i Esports (Generalitat Valenciana), el Ayuntamiento de Alcoy y el Museo Arqueológico Municipal Camil Visedo (Alcoy, Alicante). Leopoldo Pérez es beneficiario de la ayuda postdoctoral APOSTD/2020/202, concedida por la Generalitat Valenciana y cofinanciada por el Fondo Social Europeo (FSE).

#### BIBLIOGRAFÍA

Altuna, J. (1973): Hallazgo de Oso Pardo (*Ursus arctos*, Mammalia) en cuevas del País Vasco. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 2-4, 121-170.

- Altuna, J. (2004): Estudio biométrico de *Vulpes vulpes* L. y *Alopex lagopus* L.: contribución a su diferenciación en los yacimientos paleolíticos cantábricos. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 56, 45-59.
- Álvarez-Lao, D. J., Rivals, F., Sánchez-Hernández, C., Blasco, R., Rosell, J. (2017): Ungulates from Teixoneres Cave (Moià, Barcelona, Spain): Presence of cold-adapted elements in NE Iberia during the MIS 3. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 466, 287-302.
- Arribas, A. (1997): Un leopardo, *Panthera pardus* (Linnaeus, 1758), en el Pleistoceno de la Cueva de los Torrejones (Tamajón, Guadalajara, España). *Geogaceta* 22, 19-22.
- Aura, J. E., Villaverde, V., Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R., Guillem, P. (2002): Big Game and Small Prey: Paleolithic and Epipaleolithic Economy from Valencia (Spain). *Journal of Archaeological Method and Theory* 9, 215-268.
- Beltrán, J. F., Delibes, M. (1993): Physical Characteristics of Iberian Lynxes (*Lynx pardinus*) from Doñana, Southwestern Spain. *Journal of Mammalogy* 74, 852-862.
- Binford, L. R. (1981): *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Studies in Archaeology. Academic Press, New York.
- 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 Valldigna, Valencia) y del subnivel TD10-1 de Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili.
- Blasco, R., Fernández Peris, J., Rosell, J. (2010a): Several different strategies for obtaining animal resources in the late Middle Pleistocene: The case of level XII at Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 9, 171-184.
- Blasco, R., Rosell, J., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. (2010b): The hunted hunter: The capture of a lion (*Panthera leo fossilis*) at the Gran Dolina site, Sierra de Atapuerca, Spain. *Journal of Archaeological Science* 37, 2051-2060.
- Blasco, R., Rosell, J., Fernández Peris, J., Arsuaga, J. L., Bermúdez de Castro, J. M., Carbonell, E. (2013): Environmental availability, behavioural diversity and diet: A zooarchaeological approach from the TD10-1 sublevel of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain) and Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Quaternary Science Reviews* 70, 124-144.
- Blasco Sancho, M. F. (1992): *Tafonomía y Prehistoria. Métodos y procedimientos de investigación*. Departamento de Ciencias de la Antigüedad, Universidad de Zaragoza; Departamento de Cultura y Educación, Gobierno de Aragón, Zaragoza.
- Bocherens, H., Drucker, D. G., Madelaine, S. (2014): Evidence for a  $^{15}\text{N}$  positive excursion in terrestrial foodwebs at the Middle to Upper Palaeolithic transition

- in south-western France: Implications for early modern human palaeodiet and palaeoenvironment. *Journal of Human Evolution* 69, 31-43.
- Boscaini, A., Alba, D. M., Beltrán, J. F., Moyà-Solà, S., Madurell-Malapeira, J. (2016): Latest Early Pleistocene remains of *Lynx pardinus* (Carnivora, Felidae) from the Iberian Peninsula: Taxonomy and evolutionary implications. *Quaternary Science Reviews* 143, 96-106.
- Boudadi-Maligne, M. (2010): *Les Canis pléistocènes du sud de la France : approche biosystématique, évolutive et biochronologique*. Tesis Doctoral. Université Bordeaux I.
- Brugal, J.-P., Fosse, P. (2004): Carnivores et Hommes au Quaternaire en Europe de l'Ouest. *Revue de Paléobiologie* 23 (2), 575-595.
- Bunn, H. T. (1986): Patterns of skeletal representation and hominid subsistence activities at Olduvai gorge, Tanzania, and Koobi fora, Kenya. *Journal of Human Evolution* 15, 673-690.
- Camarós, E., Cueto, M., Lorenzo, C., Villaverde, V., Rivals, F. (2016): Large carnivore attacks on hominins during the Pleistocene: a forensic approach with a Neanderthal example. *Archaeological and Anthropological Sciences* 8, 635-646.
- Camarós, E., Cueto, M., Rosell, J., Díez, J. C., Blasco, R., Duhig, C., Darlas, A., Harvati, K., Jordá, J., Montes, L., Villaverde, V., Rivals, F. (2017): Hunted or Scavenged Neanderthals? Taphonomic Approach to Hominin Fossils with Carnivore Damage. *International Journal of Osteoarchaeology* 27, 606-620.
- Caparrós, M., Panhard, R. R., Ruíz, C. B., Victoria, R. D. La, Moigne, A.-M., Tautavel, P. De, Léon-Grégory, A., Barroso Ruíz, C., Moigne, A.-M.M., Monclova Bohorquez, A. (2012): Did Neanderthals and Carnivores Compete for Animal Nutritional Resources in the Surroundings of the Cave of Zafarraya? *Journal of Taphonomy* 10, 395-415.
- Carrión, J. S., Walker, M. J. (2019): Background to Neanderthal presence in Western Mediterranean Europe. *Quaternary Science Reviews* 217, 7-44.
- Castaños, P. (1987): Los carnívoros prehistóricos de Vizcaya. *Kobie Paleantropología* 16, 7-76.
- Cueto, M., Camarós, E., Castaños, P., Ontañón, R., Arias, P. (2016): Under the Skin of a Lion: Unique Evidence of Upper Paleolithic Exploitation and Use of Cave Lion (*Panthera spelaea*) from the Lower Gallery of La Garma (Spain). *PLoS One* 11, 339-340.
- Denys, C., Patou-Mathis, M. (2014): *Manuel de taphonomie*. Collection Archéologiques 284. París: Editorial Errance.

- Díez, C. (2006): Huellas de descarnado en el Paleolítico medio: La cueva de Valdegoba (Burgos). En, J. M. Maíllo Fernández y E. Baquedano (eds.), *Miscelánea en homenaje a Victoria Cabrera*. Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares, 305-318.
- Domínguez Rodrigo, M. (1994): La formación de las acumulaciones óseas de macrofauna: revisión de los criterios de discernimiento de los agentes biológicos no antrópicos desde un enfoque ecológico. *Zephyrus* 46, 103-122.
- Domínguez-Rodrigo, M., Yravedra, J. (2009): Why are cut mark frequencies in archaeofaunal assemblages so variable? A multivariate analysis. *Journal of Archaeological Science* 36, 884-894.
- Driesch, A. (1976). *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletin 1. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Fagoaga, A., Laplana, C., Marquina-Blasco, R., Machado, J., Marin-Monfort, M. D., Crespo, V. D., Hernández, C. M., Mallol, C., Galván, B., Ruiz-Sánchez, F. J. (2019): Palaeoecological context for the extinction of the Neanderthals: A small mammal study of Stratigraphic Unit V of the El Salt site, Alcoi, eastern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 530, 163-175.
- Fernández Jalvo, Y., Andrews, P. (2016): *Atlas of Taphonomic Identifications. 1001+ Images of Fossil and Recent Mammal Bone Modification*. Editorial Springer Netherlands.
- Fernández Peris, J. (2004): Datos sobre la incidencia de carnívoros en la Cova del Bolomor (Tavernes de la Valldigna, Valencia). En, *Miscelánea en homenaje a Emiliano Aguirre*, 141-157.
- Fosse, P., Fourvel, J., Madelaine, S. (2020): Le lynx *Lynx pardinus spelaeus* Boule, 1910 du Pléistocène moyen de la grotte de l'Escale (Bouches-du-Rhône, France): données paléontologiques et taphonomiques. *PALEO, Revue d'archéologie préhistorique* 30, 108-137.
- Gabucio, M. J. (2017): Registro de *Felis silvestris* en el Abric Romani (Capellades, Barcelona). Revisión, análisis, interpretación y contextualización. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 213-242.
- Gabucio, M. J., Cáceres, I., Rodríguez-Hidalgo, A., Rosell, J., Saladié, P. (2014): A wildcat (*Felis silvestris*) butchered by neanderthals in level O of the Abric Romani site (Capellades, Barcelona, Spain). *Quaternary International* 326-327, 307-318.
- Galván, B., Hernández, C. M., Mallol, C., Mercier, N., Sistiaga, M. A., Soler, V. (2014): New evidence of early Neanderthal disappearance in the Iberian Peninsula. *Journal of Human Evolution* 75, 16-27.

- García, N. (2003): *Osos y otros carnívoros de la Sierra de Atapuerca*. Fundación Oso de Asturias, Oviedo.
- Gomes, A. C., Valente, A. (2016): Cranial and body size variation in the Iberian red fox (*Vulpes vulpes silacea*). *Mammalian Biology* 81, 638-643
- Gómez-Olivencia, A., Sala, N., Núñez-Lahuerta, C., Sanchis, A., Arlegi, M., Rios-Garaizar, J. (2018): First data of Neandertal bird and carnivore exploitation in the Cantabrian Region (Axlor; Barandiaran excavations; Dima, Biscay, Northern Iberian Peninsula). *Scientific Reports* 8, 10551.
- Harris, S. (1978): Age determination in the Red fox (*Vulpes vulpes*)—an evaluation of technique efficiency as applied to a sample of suburban foxes. *Journal of Zoology* 184, 91-117.
- Harrison, S. P., Sánchez-Goñi, M. F. (2010): Global patterns of vegetation response to millennial-scale variability and rapid climate change during the last glacial period. *Quaternary Science Reviews* 29, 2957-2980.
- 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.
- Klein, R. G., Cruz-Uribe, K. (1984): *The Analysis of Animal Bones from Archaeological sites*. The University of Chicago press.
- Kurten, B., Granqvist, E. (1987): Fossil pardel lynx (*Lynx pardina spelaea* Boule ) from a cave in southern France. *Annales Zoologici Fennici* 24, 39-43.
- Larson, G., Fuller, D. Q. (2014): The Evolution of Animal Domestication. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 66, 115-136.
- Leierer, L., Jambrina-Enríquez, M., Herrera-Herrera, A. V., Connolly, R., Hernández, C. M., Galván, B., Mallol, C. (2019): Insights into the timing, intensity and natural setting of Neanderthal occupation from the geoarchaeological study of combustion structures: A micromorphological and biomarker investigation of El Salt, unit Xb, Alcoy, Spain. *PLoS ONE* 14(4): e0214955.
- Leierer, L., Carrancho, Á., Pérez, L., Herrejón-Lagunilla, Á., Herrera-Herrera, A. V., Connolly, R., Jambrina-Enríquez, M., Hernández, C. M., Galván, B., Mallol, C. (2020): It's getting hot in here - Microcontextual study of a potential pit hearth at the Middle Paleolithic site of El Salt, Spain. *Journal of Archaeological Science* 123, 105237.
- Llorente, L. (2015): Nuevas actividades de explotación de fauna en Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón): usos peleteros y consumo de carnívoros. En, A. Sanchis

- y J. L. Pascual Benito (eds.), *Preses petites i Grups humans en el passat. II Jornades d'Arqueozologia del Museu de Prehistòria de València*, 139-154.
- Lyman, R. L. (1994): *Vertebrate taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Machado, J., Molina, F. J., Hernández, C. M., Tarrío, A., Galván, B. (2016): Using lithic assemblage formation to approach Middle Palaeolithic settlement dynamics: El Salt Stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Archaeological and Anthropological Sciences* 9, 1715-1743.
- Machado, J., Pérez, L. (2016): Temporal frameworks to approach human behavior concealed in Middle Palaeolithic palimpsests: A high-resolution example from El Salt Stratigraphic Unit X (Alicante, Spain). *Quaternary International* 417, 66-81.
- Marín, J., Saladié, P., Rodríguez-Hidalgo, A., Carbonell, E. (2016): Ungulate carcass transport strategies at the Middle Palaeolithic site of Abric Romaní (Capellades, Spain). *Comptes Rendus Palevol* 26, 103-121.
- Marín, J., Saladié, P., Rodríguez-Hidalgo, A., Carbonell, E. (2017): Neanderthal hunting strategies inferred from mortality profiles within the Abric Romaní sequence. *PLoS ONE* 12(11): e0186970.
- Maroto, J., Millán, F., Rufí, I., Albizuri, S., Soler, J., Soler, N. (2017): Contextualización arqueológica y paleontológica de los félidos pleistocenos de Serinyà. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozologia del Museu de Prehistòria de València*, 49-79.
- Marti, I., Ryser-Degiorgis, M. P. (2018): A tooth wear scoring scheme for age estimation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) under field conditions. *European Journal of Wildlife Research* 64, 37.
- Martín, P., Saladié, P., Nadal, J., Vergès, J. M. (2014): Butchered and consumed: Small carnivores from the Holocene levels of El Mirador Cave (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Quaternary International* 353, 153-169.
- Martín, P., Saladié, P., Nadal, J., Vergès, J. M. (2017): El consumo del gato salvaje (*Felis silvestris*) y otros carnívoros en El Mirador (Sierra de Atapuerca, Burgos): Contextualización y posibles interacciones. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozologia del Museu de Prehistòria de València*, 234-268.
- Martínez Valle, R. (1995): Fauna cuaternaria del País Valenciano. Evolución de las comunidades de macromamíferos. En, *El Cuaternario del País Valenciano*, Universitat de València, 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.

- Mayor, A., Hernández, C. M., Machado, J., Mallol, C., Galván, B. (2020): On identifying Palaeolithic single occupation episodes: archaeostratigraphic and technological approaches to the Neanderthal lithic record of stratigraphic unit xa of El Salt (Alcoi, eastern Iberia). *Archaeological and Anthropological Sciences* 12, 84.
- Morales, J. V. (2015): *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores-recol·lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial-Holocé*. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- Morales, J. V., Sanchis, A. (2009): The Quaternary fossil record of the genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic distribution in the western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science* 36, 1152-1162.
- Morales, J. V., Sanchis, A., Real, C., Pérez Ripoll, M., Aura, J. E., Villaverde, V. (2012): Evidences of Interaction *Homo-Cuon* in three Upper Pleistocene Sites of the Iberian Mediterranean Central Region. *Journal of Taphonomy* 10, 463-505.
- Morin, E., Speth, J. D., Lee-Thorp, J. (2016): Middle Palaeolithic Diets: A Critical Examination of the Evidence. En, J. Lee-Thorp and M. A. Katzenberg (eds.), *The Oxford Handbook of the Archaeology of Diet*. Oxford University Press.
- Morin, E., Meier, 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. *Science Advances* 5, 1-12.
- Morin, E., Bliege, R., Bird, D. (2020). Mass procurement and prey rankings: insights from the European rabbit. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12:262.
- Müller, U. C., Pross, J., Tzedakis, P. C., Gamble, C., Kotthoff, U., Schmiedl, G., Wulf, S., Christanis, K. (2011): The role of climate in the spread of modern humans into Europe. *Quaternary Science Reviews* 30, 273-279.
- Ochando, J., Carrión, J. S., Blasco, R., Rivals, F., Rufà, A., Demuro, M., Arnold, L. J., Amorós, G., Munuera, M., Fernández, S., Rosell, J. (2020): Neanderthals in a highly diverse, mediterranean-Eurosiberian forest ecotone: The pleistocene pollen record of Teixoneres Cave, northeastern Spain. *Quaternary Science Reviews* 241, 106429.
- Ordóñez, S., Cuevas, J., Benavente, D., García-del-Cura, M. A. (2016): Architecture of Pleistocene fluvial tufa systems associated with waterfalls: El Salt (Alcoy, Spain). *Geogaceta* 59, 7-10.
- 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.
- Pantoja, A., Sala, M., García García, N., Ruiz Zapata, M., Gil García, M., Aranburu Artano, A., Arsuaga, J., Casabó i Bernad, J. (2011). Análisis paleontológico del yacimiento del Pleistoceno superior de Cova Foradada (Xàbia, Alicante,

- España). *Boletín la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección geológica* 105, 53-66.
- Pascual Benito, J. L. (2017): Industria ósea sobre huesos y dientes de lince en la Prehistoria de la Península Ibérica. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 189-212.
- Pérez Ripoll, M., Martínez Valle, R. (2001): La caza, el aprovechamiento de las presas y el comportamiento de las comunidades cazadoras prehistóricas. En, V. Villaverde (ed.), *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en tierras valencianas*. Universitat de València, 73-98.
- Pérez Ripoll, M., Morales, J. V. (2008): Estudio tafonómico de un conjunto actual de huesos de *Vulpes vulpes* y su aplicación en la Zooarqueología. *Zooarqueología hoy: Encuentros hispano-argentinos* 11, 179-189.
- Pérez Ripoll, M., Morales, J. V., Sanchis, A., Aura, J. E., Sarrión, I. (2010): Presence of the genus *Cuon* in upper Pleistocene and initial Holocene sites of the Iberian Peninsula: new remains identified in archaeological contexts of the Mediterranean region. *Journal of Archaeological Science* 37, 437-450.
- Pérez, L. (2019): *Estrategias de subsistencia y dinámicas de asentamiento en los Valles de Alcoy durante el Paleolítico medio. Análisis zooarqueológico, tafonómico y paleoecológico de la secuencia arqueológica de El Salt (Alcoy, Alicante)*. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili.
- Pérez, L., Sanchis, A., Hernández, C. M., Galván, B. (2017): Paleoecología de macromamíferos aplicada a los conjuntos zooarqueológicos de El Salt y el Abric del Pastor (Alcoy, Alicante). En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 327-353.
- Pérez, L., Machado, J., Sanchis, A., Hernández, C. M., Mallol, C., Galván, S. (2020): A High Temporal Resolution Zooarchaeological Approach to Neanderthal Subsistence Strategies on the Southeastern Iberian Peninsula: El Salt Stratigraphic Unit Xa (Alicante, Spain). En: J. Cascalheira and A. Picin (eds.), *Short-Term Occupations in Paleolithic Archaeology. Definition and Interpretation*. Springer, 237-289.
- Pineda, A., Saladié, P., Huguet, R., Cáceres, I., Rosas, A., García, A., Estalrich, A., Mosquera, M., Ollé, A., Vallverdú, J. (2015): Coexistence among large predators during the Lower Paleolithic at the site of La Mina (Barranc de la Boella, Tarragona, Spain). *Quaternary International* 388, 177-187.
- Pineda, A., Saladié, P., Huguet, R., Cáceres, I., Rosas, A., Estalrich, A., García-Taberner, A., Vallverdú, J. (2017): Changing competition dynamics among predators at the late Early Pleistocene site Barranc de la Boella

- (Tarragona, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 477, 10-26.
- Ponsoda, M., Sanchis, A., Ruiz-Sánchez, F. J. (2017): Un nuevo yacimiento del Pleistoceno, La Salema (Fageca, Alicante): Resultados preliminares del estudio de la macrofauna. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 309-326.
- Rasilla, M. de la, Duarte, E., Sanchis, A., Carrión, Y., Cañaveras, J. C., Marín-Arroyo, A.B., Real, C., Núñez-Lahuerta, C., Sánchez-Moral, S., Gutiérrez-Zugasti, I., Jones, J. R., Rigaud, S., Martínez-Cuesta, R., Torres, L., Agudo, L., Santos, G. (2020): Environment and subsistence strategies at La Viña rock shelter and Llonin cave (Asturias, Spain) during MIS3. *Journal of Archaeological Science: Reports* 30, 102198.
- Real, C. (2016): *Estudio arqueozoológico y tafonómico del Magdaleniense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Tesis Doctoral. Universitat de València.
- Real, C. (2020a). La dieta de los grupos humanos magdalenienses del Mediterráneo peninsular. Nuevos datos de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *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, 102388.
- Real, C., Morales-Pérez, J. V, Aura, J.E., Villaverde, V. (2017): Aprovechamiento del lince por los grupos humanos del Tardiglaciario. el caso de Cova de les Cendres y Coves de Santa Maira. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 161-187.
- Reitz, E. J., Wing, E. S. (2008): *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rodríguez-Hidalgo, A. (2010): The scavenger or the scavenged? *Journal of Taphonomy, The Taphonomist's Corner* 1, 75-76.
- Rodríguez-Hidalgo, A., Saladié, P., Ollé, A., Carbonell, E. (2015): Hominin subsistence and site function of TD10.1 bone bed level at Gran Dolina site (Atapuerca) during the late Acheulean. *Journal of Quaternary Science* 30, 679-701.
- Rosado-Méndez, N. Y., Lloveras, L., García-Argüelles, P., Nadal, J. (2019): The role of small prey in hunter-gatherer subsistence strategies from the Late Pleistocene-Early Holocene transition site in NE Iberia: the leporid accumulation from the Epipalaeolithic level of Balma del Gai site. *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 2507-2525.

- Rosell, J., Baquedano, E., Blasco, R., Camarós, E. (2012): New Insights on Hominid-Carnivore Interactions during the Pleistocene. *Journal of Taphonomy* 10, 125-128.
- Rosell, J., Blasco, R. (2009): Home sharing: carnivores in anthropogenic assemblages of the Middle Pleistocene. *Journal of Taphonomy* 7, 305-324.
- Rosell, J., Blasco, R., Rivals, F., Chacón, M. G., Arilla, M., Camarós, E., Rufà, A., Sánchez-Hernández, C., Picin, A., Andrés, M., Blain, H. A., López-García, J. M., Iriarte, E., Cebrià, A. (2017): A resilient landscape at Teixoneres Cave (MIS 3; Moia, Barcelona, Spain): The Neanderthals as disrupting agent. *Quaternary International* 435, 195-210.
- Sala, N., Algaba, M., Arsuaga, J. L., Aranburu, A., Pantoja, A. (2012): A Taphonomic study of the Búho and Zarzamora caves. Hyenas and Humans in the Iberian Plateau (Segovia, Spain) during the Late Pleistocene. *Journal of Taphonomy* 10, 477-497.
- Sala, N., Arsuaga, J. L. (2018): Regarding beasts and humans: A review of taphonomic works with living carnivores. *Quaternary International* 466, 131-140.
- Sala, N., Pablos, A., Rodríguez-Hidalgo, A., Arriolabengoa, M., Alcaraz Castaño, M., Cubas, M., Posth, C., Nägele, K., Pantoja-Pérez, A., Arlegi, M., Rodríguez-Almagro, M., Conde-Valverde, M., Cuenca-Bescós, G., Arribas, A., Gómez-Olivencia, A. (2021): Cueva de los Torrejones revisited. New insights on the paleoecology of inland Iberia during the Late Pleistocene. *Quaternary Science Reviews* 253, 106765.
- Saladié, P., Huguet, R., Díez, C., Rodríguez-Hidalgo, A., Cáceres, I., Vallverdú, J., Rosell, J., Bermúdez De Castro, J. M., Carbonell, E. (2011): Carcass transport decisions in *Homo antecessor* subsistence strategies. *Journal of Human Evolution* 61, 425-446.
- Sánchez-Hernández, C., Gourichon, L., Blasco, R., Carbonell, E., Chacón, G., Galván, B., Hernández-Gómez, C. M., Rosell, J., Saladié, P., Soler, J., Soler, N., Vallverdú, J., Rivals, F. (2020): High-resolution Neanderthal settlements in mediterranean Iberian Peninsula: A matter of altitude? *Quaternary Science Reviews* 247, 106523.
- 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*. Serie de Trabajos varios del SIP 115, Valencia.
- Sanchis, A. (2015): *Un món de feres. Grans carnívors en la prehistòria valenciana*. Museu de Prehistòria de València, Valencia.
- Sanchis, A., Gómez-Olivencia, A., Real, C., Pérez, L., Duarte, E., Rasilla, M., Fernández-Peris, J., Villaverde, V., Pérez-Ripoll, M. (2020): Pleistocene dhole

- (genus *Cuon*) populations from the Iberian Peninsula: morphometry, taxonomy and evolution. En, M. Boudadi-Maligne et J. B. Malley (eds.), *Relations hommes-cánidos de la Préhistoire aux périodes modernes*. Ausonius éditions, collection DAN@ 3, 141-158.
- Sanchis, A., Real, C., Sauqué, V., Nuñez-Lahuerta, C., Égüez, N., Tormo, C., Pérez Ripoll, M., Carrión, Y., Duarte, E., Rasilla, M. (2019): Neanderthal and carnivore activities at Llonin Cave, Asturias, northern Iberian Peninsula: Faunal study of Mousterian levels (MIS 3). *Comptes Rendus Palevol* 18, 113-141.
- 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., Villaverde, V. (2020): Restos postcraneales de *Cuon* en el Pleistoceno superior (MIS 3) de la Cova de les Malladetes (Barx, Valencia). *Saguntum Extra* 21, 203-218.
- Sanz, M., Daura, J., Égüez, N., Cabanes, D. (2017): On the track of anthropogenic activity in carnivore dens: Altered combustion structures in Cova del Gegant (NE Iberian Peninsula). *Quaternary International* 437, 102-114.
- Sarrión, I. (1978): Un lince de las cavernas en la Cueva del Puerto (Calasparra, Murcia). *Lapiaz* 2, 7-26.
- Sarrión, I. (1984): Nota preliminar sobre yacimientos paleontológicos pleistocénicos en la Ribera Baixa: Valencia. *Cuadernos de Geografía* 35, 163-174.
- Sarrión, I. (1990): El yacimiento del Pleisteno medio de la cova del Corb (Ondara-Alicante). *Archivo de Prehistoria Levantina* XX, 43-78.
- Sarrión, I., Dupré, M., Fumanal, M. P., Garay, P. (1987): El yacimiento paleontológico de Molí Mató (Ages, Alicante). En, *Actas de la VII reunión sobre el Cuaternario*, Santander, 59-62.
- Sarrión, I., Fernández Peris, J. (2006): Presencia de *Ursus thibetanus mediterraneus* (Forsyth Major, 1873) en la Cova del Bolomor. Tavernes de la Vall d'igna, Valencia. *Archivo de Prehistoria Levantina* XXVI, 25-38.
- 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.
- Selvaggio, M. M., Wilder, J. (2001): Identifying the involvement of multiple carnivore taxa with archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 28, 465-470.
- Shipman, P., Rose, J. (1983): Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: Approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 57-98.

- Strid, L. (2000): *To eat or not to eat? The significance of the cutmarks on the bones from wild canids, mustelids and felids from the Danish Ertebølle site Hjerk Nor*. Tesis Doctoral Inédita. University of Southampton.
- Testu, A. (2006): *Etude paléontologique et biostratigraphique des Felidae et Hyaenidae pléistocènes de l'Europe méditerranéenne*. Tesis Doctoral. Université de Perpignan.
- Torres, T. (1988). *Osos (Mammalia, Carnivora, Ursidae) del Pleistoceno de la Península Ibérica*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Uerpmann, H.-P. (1973): Animal bone finds and economic archaeology: a critical study of Osteoarchaeological method. *World Archaeology* 4, 307-322.
- Val, A., Mallye, J.-B. (2011): Small Carnivore Skinning by Professionals: Skeletal Modifications and Implications for the European Upper Palaeolithic. *Journal of Taphonomy* 9, 221-243.
- Valverde-Tejedor, I. (2018): La interacción entre osos y homínidos en la Península Ibérica y su implicación en los nuevos estudios zooarqueológicos: una revisión del estado actual de la cuestión. En, L. Agudo-Pérez, C. Duarte, A. García-Escárcaga, J. M. Geiling, A. Higuero-Pliego, S. Núñez de la Fuente, F. J. Rodríguez-Santos y R. Suárez-Revilla (eds.), *Actas IX Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica*, Santander 8-11 junio 2016. IIIPC, Santander, 417-425.
- Vázquez-Rodríguez, J. M. (2018): Implicaciones zooarqueológicas y tafonómicas en yacimientos del Paleolítico medio cantábrico. En, L. Agudo-Pérez, C. Duarte, A. García-Escárcaga, J. M. Geiling, A. Higuero-Pliego, S. Núñez de la Fuente, F. J. Rodríguez-Santos y R. Suárez-Revilla (eds.), *Actas IX Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica*, Santander 8-11 junio 2016. IIIPC, Santander, 427-436.
- Villa, P., Mahieu, E. (1991). Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21, 27-48.
- Villaluenga, A. (2009): Yacimientos del Pleistoceno superior en la Península Ibérica con presencia de restos de oso. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 60, 17-33.
- Villaluenga, A. (2013). *La evaluación de los úrsidos en medios karsticos de la cornisa cantábrica. Estudio tafonómico de los conjuntos arqueológicos y paleontológicos del Pleistoceno superior y Holoceno*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Villaverde, V., Sanchis, A., Badal, E., Bel, M. A., Bergadà, M. M., Eixea, A., Guillem, P.M., Martínez-Alfaro, A., Martínez-Valle, R., Martínez-Varea, C. M., 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*, DOI: 10.1007/s41982-021-00081-w.

- Walker, M. J., López-Martínez, M. V., Ortega-Rodríguez, J., Haber-Urriarte, M., López-Jiménez, A., Avilés-Fernández, A., Polo-Camacho, J. L., Campillo-Boj, M., García-Torres, J., Carrión, J. S., San Nicolás-del Toro, M., Rodríguez-Estrella, T. (2012): The excavation of buried articulated Neanderthal skeletons at Sima de las Palomas (Murcia, SE Spain). *Quaternary International* 259, 7-21
- Wolf, D., Kolb, T., Alcaraz-Castaño, M., Heinrich, S., Baumgart, P., Calvo, R., Sánchez, J., Ryborz, K., Schäfer, I., Bliedtner, M., Zech, R., Zöller, L., Faust, D. (2018): Climate deteriorations and Neanderthal demise in interior Iberia. *Scientific Reports* 8, 1-10.
- Yerga, J., Calzada, J., Manteca, X., Vargas, A., Rivas, A. (2014): Early development and growth in captive-born Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *ZooBiology* 33, 381-387.
- Yravedra, J. (2003): Interacción de humanos y carnívoros en el Pleistoceno superior de la Península Ibérica: novedosas interpretaciones en la cueva de Amalda. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología* 16-17, 79-98.
- Yravedra, J. (2005): Aprovechamiento cárnico de lince (*Lynx pardina*) durante el Pleistoceno superior en el interior de la Península Ibérica. *Munibe Antropologia-Arkeologia* 57, 303-311.
- Yravedra, J. (2006): *Tafonomía aplicada a Zooarqueología*. UNED, Madrid.
- Yravedra, J. (2007): Chasing carnivores. *Journal of Taphonomy, The Taphonomist's Corner* 2, 135.



## MICROMAMÍFEROS DE LOS NIVELES AURIÑACIENSES DE LA COVA DE LES MALLADETES (BARX, VALENCIA)

*Pere M. Guillem Calatayud y Rafael Martínez Valle*

### ABSTRACT

The taxonomic and taphonomical study of micromammal remains from the ZIII sector of Cova de les Malladetes is presented. The sample covers the part of the sequence corresponding to strata XII-XVI that contain aurignacian industries.

### METODOLOGÍA APLICADA

Todos los restos óseos se obtuvieron a lo largo del proceso de excavación del yacimiento. Durante el mismo se recuperaron distintas muestras de sedimento que se lavaron y tamizaron con cedazos de 1 cm, 0,5 cm y 0,5 mm de luz de malla y con la ayuda de una lupa marca Luxo y así los restos óseos de micromamíferos se separaron del sedimento. Los restos de micromamíferos se han determinado a partir de la colección de referencia depositada en el Àrea d'Arqueologia i Paleontologia del IVCR+i.

### NOMENCLATURA Y BIOMETRÍA

La nomenclatura utilizada en la descripción y toma de medidas de mandíbulas y dentición aislada de la familia Soricidae procede de Reumer (1984). En la descripción morfológica de los quirópteros se ha utilizado la de Brujin y Rumke (1974) y Menu (1985). Las medidas tomadas en la dentición aislada de los quirópteros proceden de Sevilla (1988). Los arvicólidos se han descrito utilizando la nomenclatura de Van der Meulen (1973). En las mediciones de los  $m_1$  hemos seguido las de Van der Meulen (1973) y modificadas por Cuenca-Bescós et al. (1995). La terminología utilizada para

la nomenclatura dentaria de los murinos y la toma de las medidas de los mismos es la de Pasquier (1974). En la descripción de los molares y la toma de medidas de los glíridos hemos utilizado la terminología y los parámetros propuestos por Damms (1981). La caracterización taxonómica de las distintas especies de micromamíferos se ha realizado a partir de distintas unidades anatómicas: en los arvicolininos los  $m_1$ ; en los glíridos y murinos todo el material dentario, y en soricomorfos las mandíbulas y dentición.

Se ha utilizado el NMI (Número Mínimo de Individuos) para comparar la abundancia relativa de los diferentes taxones a partir de la pieza identificable taxonómicamente más abundante entre derechas e izquierdas: el primer molar inferior en el caso de los arvicolininos y el elemento dentario más abundante en el resto de los micromamíferos (Cuenca-Bescós et al., 2008).

Para obtener las medidas de los molares se ha utilizado el programa de tratamiento de imagen de libre acceso GIMP 2.8 y una lupa binocular Nikon SMZ-U que lleva una cámara incorporada Nikon Digital Sight. Las medidas se han tomado en la superficie oclusal de los molares, orientados en su correspondiente posición anatómica, sobre fotografías de 20 o 25 aumentos y se han correlacionado con un micrómetro de 1 mm. Las medidas tienen un error de 0,003 mm.

La interpretación paleoecológica se ha realizado a partir de las preferencias de hábitat y climática de los taxones identificados en la Cova de les Malladetes (cuadro 1).

Las láminas han sido elaboradas con el programa de tratamiento de imagen de libre acceso GIMP 2.8. Para el tratamiento estadístico de los datos hemos utilizado los programas, también de acceso libre, libre R y Rstudio.

Especies	Hábitat	Especies	Pisos bioclimáticos
<i>Microtus arvalis</i>	Prados secos	<i>Microtus arvalis</i>	Oromediterráneo
<i>Terricola duodecimcostatus</i>	Prados secos	<i>Microtus arvalis</i>	Supramediterráneo
		<i>T. duodecimcostatus</i>	Mediterráneo
<i>Crocidura suaveolens</i>	Prados húmedos	<i>Crocidura suaveolens</i>	Ubiquista
<i>Talpa occidentalis</i>	Prados húmedos	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ubiquista
<i>Iberomys cabrerae</i>	Prados húmedos	<i>Eliomys quecinus</i>	Ubiquista
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Linde de		Mesomediterráneo
<i>Eliomys quecinus</i>	bosque/bosque	<i>Iberomys cabrerae</i>	Supramediterráneo

CUADRO 1. Preferencias climáticas y de hábitat de las distintas especies de micromamíferos de Malladetes (tomada y modificada de Galindo et al., 2011).

## TAXONOMÍA

Las categorías taxonómicas superiores utilizadas en este estudio son las propuestas por Mckenna y Bell (1997). A continuación presentamos la lista faunística de Malladetes. Cada especie irá acompañada de su descripción, sus requerimientos respecto al hábitat y su distribución actual en la península ibérica.

Mammalia Linnaeus, 1758

Soricomorpha Gregory, 1910

Familia Soricidae Fischer, 1817

Subfamilia Crocidurinae Wagler, 1832

Género *Crocidura* Wagler, 1832

*Crocidura suaveolens* (Hermann, 1780)

Material: dos m<sub>1</sub> izquierdos, un m<sub>1</sub> derecho, un m<sub>2</sub> izquierdo, un m<sub>2</sub> derecho, un m<sub>3</sub> izquierdo y dos mandíbulas, una izquierda y una derecha (figura 1, cuadro 2).

Descripción y discusión: una de las principales características del género *Crocidura* es tener el esmalte de los dientes de color blanco, la parte oclusal del incisivo inferior lisa y las dos facetas del cóndilo articular completamente fusionadas. En la península ibérica hay dos especies relacionadas con el género *Crocidura*: *C. russula* y *C. suaveolens*. El aislamiento de ambas especies a partir de la morfología de los molares no siempre es fácil. No obstante, Poitevin (1984) relaciona el cíngulo labial constreñido de los segundos molares inferiores (m<sub>2</sub>) como un carácter diagnóstico de *C. russula*. Los m<sub>2</sub> inferiores de Malladetes están provistos de un cíngulo no constreñido (figura 1: E). Para otros investigadores (Rey y Landín, 1973) las diferencias morfológicas entre las dos especies son mucho más visibles en los cuartos premolares superiores (P<sub>4</sub>), pero en Malladetes no se ha conservado ninguno. Por otro lado, la morfología de la rama ascendente de la mandíbula tiene carácter diagnóstico y contribuye de manera definitiva a la hora de separar *C. russula* de *C. suaveolens* (López-García, 2008). En las mandíbulas de Malladetes la rama mandibular, en vista lingual, es grácil y la apófisis coronoide está ligeramente inclinada hacia la parte posterior de la mandíbula (figura 1: B y F). La fosa temporal interna es ovoide y muy grácil en su parte distal y la unión de la espícula coronoide con el cóndilo articular forma un ángulo de 90 grados. Asimismo, el área interarticular

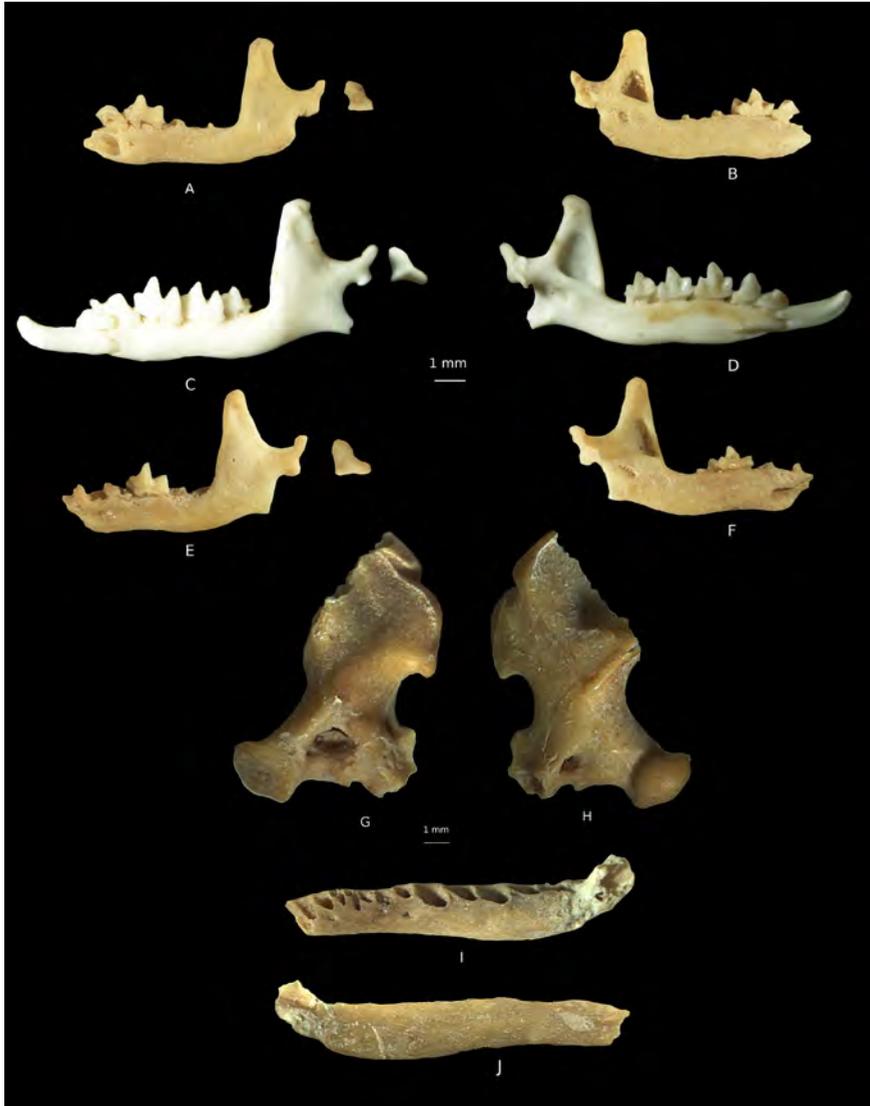


FIGURA 1. Mandíbula izquierda en vista labial (A) y lingual (B) y cóndilo articular en vista posterior (A) de *Crocidura suaveolens* (Cova de les Malladetes). Mandíbula izquierda en vista labial (C) y lingual (D) y cóndilo articular en vista posterior (C) de *Crocidura russula* (actual). Mandíbula izquierda en vista labial (E) y lingual (F) y cóndilo articular en vista posterior (E) de *Crocidura suaveolens* (Cova de les Malladetes). Húmero izquierdo en vista caudal (G) y cranial (H) de *Talpa occidentalis* (Cova de les Malladetes). Mandíbula izquierda en vista oclusal (I) y labial (J) de *Talpa occidentalis* (Cova de les Malladetes).

<i>Crocidura suaveolens</i>		n	min	máx	media	SD
m1	L	3	1,40	1,50	1,45	0,05
	TAW	3	0,953	1,03	1,00	0,04
	TRW	3	0,92	0,97	0,95	0,03
m2	L	2	1,42	1,51	1,46	0,06
	TAW	2	0,92	0,96	0,94	0,03
	TRW	2	0,89	0,94	0,92	0,04
m3	L	1			1,18	
	W	1			0,76	
<i>Talpa occidentalis</i>		n	min	máx	media	SD
Húmero (Cendres)	AD	12	3,09	3,99	3,53	0,12
Húmero (Malladetes)	AD	1			3,53	

CUADRO 2. Medidas en mm tomadas sobre *Crocidura suaveolens* (primeros, segundos y terceros molares inferiores) y *Talpa occidentalis* en Cendres y Malladetes (húmero). n: número de medidas realizadas; min: mínimo de los valores obtenidos; máx: máximo de los valores obtenidos; media: promedio de los valores obtenidos; SD: desviación estándar de los valores obtenidos; L: longitud; TAW: anchura del talónido; TRW: anchura del trigónido; W: anchura; AD: anchura de la diáfisis del húmero.

del cóndilo en vista posterior, presenta una concavidad hacia la parte labial de la mandíbula, inexistente en *C. russula* (López-García, 2008) (figura 1: A y E). Además, las medidas realizadas sobre la altura del proceso coronoide de la rama mandibular de los dos únicos especímenes estudiados, aíslan claramente las dos especies y permiten adscribir los restos presentes de Malladetes a *C. suaveolens* (cuadro 2).

Hábitat y distribución geográfica: *C. suaveolens* en la península ibérica ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos en la zona de influencia atlántica, mientras que en la zona mediterránea queda relegada a los ambientes húmedos (Rey, 2007). No obstante, un estudio reciente constata el desarrollo de un proceso biológico de exclusión competitiva que ha contribuido claramente en la distribución y la filogeografía de *C. russula* desde su llegada a Iberia (Biedma et al., 2017).

Familia Talpidae Fischer, 1817

Subfamilia Talpinae Fischer, 1817

Género *Talpa* Linnaeus, 1758

*Talpa europaea* Linnaeus, 1758 / *Talpa occidentalis* Cabrera, 1907

Material: un húmero (figura 1, cuadro 2).

Descripción y discusión: en la península ibérica existen tres especies relacionadas con el género *Talpa*: *T. europaea* (topo europeo), *T. aquitania* (topo de Aquitania) y *T. occidentalis* (topo ibérico). *T. aquitania* es una nueva especie que se ha aislado de los otros dos linajes *T. europaea* y *T. occidentalis* a partir del análisis mitocondrial (Hugot et al., 2014; Feuda et al., 2015) y también por su tamaño. *T. occidentalis* puede ser considerada como una especie enana mientras que *T. aquitania* es mucho más grande. También se observan diferencias en el mesostilo del primer molar superior (M1) de las tres especies (Nicolás et al., 2015) y en la anchura del húmero (López-García, 2008). Nosotros hemos considerado como elemento diagnóstico la anchura de la diáfisis del húmero (Ibidem) (figura 1: G y H). A partir de esta variable, todos los especímenes de Malladetes y de Cendres entran dentro de los parámetros establecidos para *T. occidentalis*.

Hábitat y distribución geográfica: el topo ibérico (*T. occidentalis*) es una especie endémica de la península ibérica, que se distribuye más o menos de forma continua por el tercio noroccidental peninsular, ausentándose en los Pirineos y Cuenca del Ebro. En el resto de la península se restringe a zonas de montaña. Los requerimientos, en cuanto a hábitat, del topo ibérico son similares a los del topo europeo: suelos blandos y abundantes presas. Encontrándose desde el nivel del mar hasta los 2300 m en Sierra Nevada (Román, 2007).

Chiroptera Blumenbach, 1779

Microchiroptera Dobson, 1875

Familia Rhinolophidae Gray, 1866

Género *Rhinolophus* Lacépède, 1779

*Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800

Material: una mandíbula derecha (figura 2).

Medidas: longitud sínfisis-condilar: 9,021 mm; longitud sínfisis-proceso angular: 9,098 mm.

Descripción y discusión: en vista lingual el proceso coronoide presenta una forma apuntada y ligeramente proyectada hacia la parte anterior. La cresta masetérica apenas está marcada. La rama mandibular es grácil y el foramen mentoniano está debajo del alveolo del p2. La incisura sigmoidea presenta una concavidad reducida. Los procesos articular y angular están separados por una hendidura más desarrollada. El mentón se prolonga



FIGURA 2. Mandíbula derecha en vista labial (A) y lingual (B) de *Rhinolophus hipposideros* (Cova de les Malladetes). Mandíbula izquierda en vista labial (C) y oclusal (D) de *Pipistrellus khulii* (actual). Mandíbula izquierda en vista oclusal (E) y labial (F) de *Myotis bechsteini* (Cova de les Malladetes).

ligeramente hacia abajo. La longitud sínfisis-condilar y la longitud sínfisis-proceso angular superan ligeramente los 9 mm. La morfología y talla del material descrito son las propias de un *Rhinolophus* de pequeña talla tipo *R. hipposideros* (figura 2: A y B).

Hábitat y distribución geográfica: es una especie principalmente cavernícola. Frecuenta principalmente las áreas con cubierta vegetal y

arbórea y aguas superficiales, si bien son muy abundantes en otros paisajes muy deforestados y agrícolas. Es una especie solitaria, pero pueden formar colonias de cría con un número considerable de individuos (800, 1600) y no comparte refugio con ninguna otra especie en época de cría. Presenta una amplia distribución latitudinal, que abarca desde las zonas montañosas de Etiopía y Sudán, hasta el sur de Alemania y Polonia. Ocupa prácticamente toda la península ibérica (Migens, 2007).

Familia Vespertilionidae Gray, 1821

Género *Myotis* Kaup, 1829

*Myotis bechsteini* Kuhl, 1818

Material: dos m2 derechos y un m3 derecho (figura 2: E y F).

Descripción y discusión: el m2 es myotodonto. El trigónido es más reducido que el talónido, ambos están provistos de un pequeño cíngulo lingual. La escotadura del paralófidio está marcada. La entocréstida es recta. En vista oclusal se observa que el entocónido y el hipoconúlido se dirigen hacia la zona lingual. En vista lingual el metacónido supera en altura al entocónido y el paracónido. El cíngulo labial es grueso y algo irregular (figura 2: E y F). El m3 es myotodonto. El trigónido carece de cíngulo lingual. La escotadura del paralófidio es menos angulosa que en el m2. La entocréstida es recta. El hipoconúlido y el talónido están muy reducidos. Tanto el entocónido como el hipoconúlido se encuentran desplazados.

*Myotis bechsteini* es un vespertilio de talla media (cuadro 3), inferior a la de *M. myotis* o *M. blythi* y superior a la de *Myotis* pequeños. Estos restos óseos por su talla podrían ser de *M. bechsteini*. Sin embargo, esta última especie es muy heterogénea en medidas, cuyos ejemplares más pequeños entran dentro de la variabilidad de *M. nattereri*. No obstante el m3 de Malladetes se caracteriza por tener un hipoconúlido muy reducido y un hipoconúlido no muy alto (figura 2: E y F), características morfológicas propias de *M. bechsteini* (Sevilla, 1988).

Hábitat y distribución geográfica: es una especie típica de medios forestales tanto en bosques caducifolios como de coníferas. Se refugia en minas, simas, cuevas y también en huecos de árboles, edificios y cajas anidaderas. Se encuentra desde el nivel del mar en Cantabria hasta los 1500 m en el Sistema Central (Carro, 2007).

<i>Myotis bechsteini</i>						
		n	min	máx	media	SD
m2	L	2	1,63	1,79	1,71	0,11
	A1	2	0,96	1,10	1,03	0,10
	A2	2	1,15	1,22	1,18	0,06
m3	L	1			1,46	
	A1	1			1,05	
	A2	1			0,77	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>						
		n	min	máx	media	SD
p4	L	1			0,85	
	A	1			0,86	
m1	L	1			1,51	
	A1	1			0,96	
	A2	1			0,96	
m2	L	1			1,45	
	A1	1			1,04	
	A2	1			1,18	
m3	L	1			1,28	
	A1	1			0,93	
	A2	1			0,82	
	SDI	1			5,68	

CUADRO 3. Medidas en mm tomadas sobre *Myotis bechsteini* (segundos y terceros molares inferiores) y *Pipistrellus kuhlii* (cuarto premolar inferior y primeros, segundos y terceros molares inferiores). n: número de medidas realizadas; min: mínimo de los valores obtenidos; máx: máximo de los valores obtenidos; media: promedio de los valores obtenidos; SD: desviación estándar de los valores obtenidos; L: longitud; A1: anchura del trigónido; A2: anchura del talónido. Medidas en mm tomadas sobre *Pipistrellus kuhlii* (cuarto premolar inferior y molares inferiores).

Género *Pipistrellus* Kaup, 1829

*Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1817

Material: una mandíbula derecha (figura 2: C y D).

Descripción y discusión: el p4 es el premolar de mayor tamaño y tiene dos raíces, una mesial y otra distal. Su sección es triangular, con una sola cúspide, ligeramente desplazada hacia la parte lingual de la corona. La cara distal de la corona es cóncava y la mesial triangular. El cingulo no presenta

discontinuidad en el margen lingual. En el margen mesiolingual se observa en vista oclusal una plataforma cingular de aspecto triangular con un ángulo dirigido anterior y lingualmente, similar al documentado por Sevilla en *P. kuhlii* (1986, 120, fig. 7). El  $m_1$  es nyctalodonto. El trigónido es cerrado y no presenta cingulo lingual. La distancia entre el protocónido y el metacónido es menor a la existente entre el metacónido y el paracónido. El paralófidio es cóncavo y sin escotadura. La cúspide lingual más alta es el entocónido. El paracónido está fracturado. La entocréstida es curva: paracónido, metacónido y entocónido no están alineados. El hipoconúlido es más lingual que el entocónido. El cingulo es ancho e irregular, ya que presenta, a la altura del hipocónido, un ensanchamiento. El  $m_2$  es nyctalodonto. El trigónido también está cerrado y no tiene cingulo lingual. El paralófidio es cóncavo y no tiene escotadura. La cúspide lingual más alta es el entocónido y la más baja es el paracónido. La entocréstida es curva. El paracónido, el metacónido y el entocónido no están alineados. El hipoconúlido es más lingual que el entocónido y el cingulo se comporta como el  $m_1$ . El  $m_3$  es nyctalodonto. El trigónido es más cerrado que en  $m_1$  y  $m_2$  y no se observa cingulo lingual. El paralófidio es cóncavo y sin escotadura. La cúspide más elevada es la del protocónido. La entocréstida tiene un desarrollo curvo. El talónido es reducido. El hipoconúlido presenta una posición más lingual que el entocónido y el cingulo presenta el mismo comportamiento morfológico que los molares  $m_1$  y  $m_2$ .

La longitud de la serie dentaria inferior (5,6 mm) apunta hacia las especies de mayor tamaño de este género: *P. kuhlii* (5,2) y *P. nathusii* (5,2 mm) (Cabrera, 1914). En  $p_4$  la cúspide presenta un desarrollo vertical comparable con el de *P. khulii* y por tanto mayor que el de *P. pipistrellus* y *P. nathusii* (Paz y Benzal, 1990), y además el cingulo en vista oclusal presenta una plataforma cingular de aspecto triangular, característica de *P. kuhlii*. La morfología y talla (cuadro 3) del material descrito son las propias de *P. kuhlii*.

Hábitat y distribución geográfica: *P. khulii* está presente prácticamente en toda la península ibérica, si bien disminuyen sus efectivos hacia el noroeste, de hecho no se ha documentado en Galicia. Es una especie de requerimientos ecológicos termófilos y por tanto es más común en zonas bajas, aunque alcanza mayor altitud en el sur. Se ha observado desde el nivel del mar hasta los 1500 m en Sierra Nevada, aunque la mayoría de las

observaciones se sitúan por debajo de los 750 m. Habita tanto en zonas de bosque abierto como en áreas humanizadas (Goiti y Garín, 2007).

Rodentia Bowdich, 1821

Familia Muridae Illiger, 1811

Subfamilia Arvicolinae Gray, 1821

Género *Iberomys* Chaline, 1972

*Iberomys cabreræ* Thomas, 1906

Material: diez m<sub>1</sub> (figura 3: A).

Descripción y discusión: el Topillo de Cabrera, *Microtus cabreræ*, fue descrito por Thomas (1906) a partir de un ejemplar procedente de la Sierra de Guadarrama. Años más tarde, Miller (1910) definió una nueva especie *Microtus dentatus* a partir de un individuo muy similar a *M. cabreræ*, pero más robusto, con una coloración más grisácea y una morfología diferente en el M<sub>3</sub>. Cabrera en 1914 seguiría manteniendo la validez de los dos taxones, pero serán Niethammer et al. (1964) quienes mantendrán a *M. cabreræ* como especie y a *M. dentatus* como subespecie dudosa. Hoy sabemos que

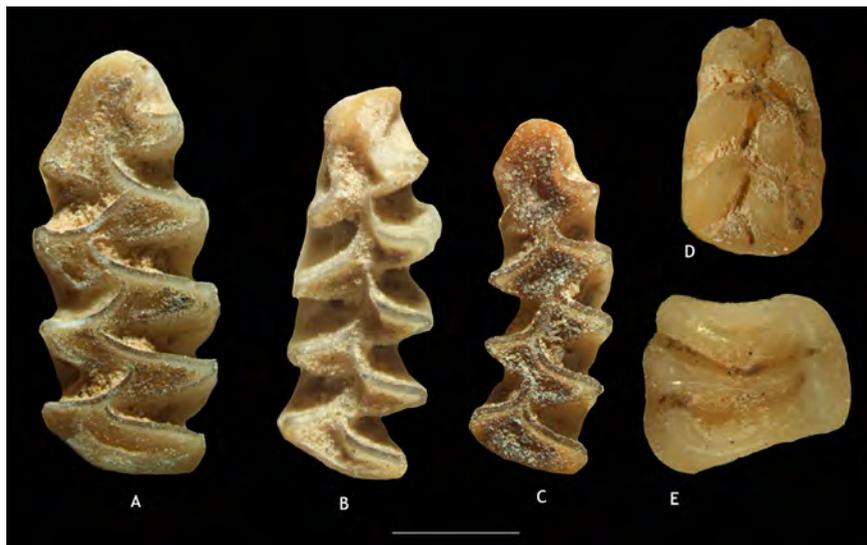


FIGURA 3. m<sub>1</sub> izquierdo de *Microtus cabreræ* (A). m<sub>1</sub> izquierdo de *Microtus arvalis* (B). m<sub>1</sub> izquierdo de *Terricola duodecimcostatus* (C). m<sub>1</sub> derecho de *Apodemus sylvaticus* (D). m<sub>2</sub> derecho de *Eliomys quercinus* (E). Cova de les Malladetes.

no existen elementos suficientes para considerar a *M. dentatus* como una subespecie de *M. cabreræ*, tanto a partir de los estudios genéticos (Cabrera-Millet et al., 1982), como por los estudios morfológicos (Ayarzagüena y López-Martínez, 1976; Ventura et al., 1998).

El género *Iberomys* fue caracterizado por Chaline en 1972 como un subgénero de *Microtus*, del que formaban parte las especies actuales *I. cabreræ* e *I. dentatus* y la especie fósil *I. brecciensis*. Sin embargo, para Cabrera-Millet et al. (1983) este subgénero solo agrupa a *M. brecciensis* y *M. cabreræ*.

Los primeros molares inferiores ( $m_1$ ) de Malladetes se caracterizan por tener una asimetría bucolingual muy marcada; los triángulos linguales son mucho más grandes que los labiales. El cemento es abundante y cubre los triángulos reentrantes. El esmalte es más ancho en la zona mesial que en la distal. En el TTC, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, y T<sub>3</sub> están aislados. En el ACC, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> no son confluentes. El AC es corto y triangular, separado de T<sub>4</sub>-T<sub>5</sub> por un cuello muy estrecho. LRA<sub>4</sub> siempre se superpone a BRA<sub>3</sub>. LRA<sub>5</sub> y T<sub>7</sub> están bien desarrollados. BRA<sub>4</sub> siempre está presente en la mayoría de los molares, por lo que T<sub>6</sub> está desarrollado (figura 3: A).

En un trabajo reciente (Laplana y Sevilla, 2013) a partir de un análisis de datos biométricos, centrado en el  $m_1$ , se constató que en la península ibérica todas las poblaciones de *M. brecciensis* del Pleistoceno medio tienen una talla pequeña (longitud media del  $m_1$  <2,95 mm), mientras que en el Pleistoceno superior y Holoceno las poblaciones tienen una talla mayor (longitud media del  $m_1$  >3,05 mm), propia de *M. cabreræ* (cuadro 4). *M. cabreræ* estaría presente en yacimientos como El Salt (Guillem, 1995), Molí Mató (Martínez Valle y Guillem, 2015), Abrigo de la Quebrada (Tormo y Guillem, 2015) o Pinilla del Valle (Laplana y Sevilla, 2013), este último yacimiento tiene una cronología absoluta en c. 90 ka (Arsuaga et al., 2012). Sin embargo si las dataciones ESR en Preresá son correctas (157±45) la horquilla cronológica de *M. cabreræ* cubriría desde el Pleistoceno medio hasta el Holoceno, haciendo del sitio PRERESA (valle del Manzanares) el más antiguo registro de esta especie en la península ibérica (Moreno et al., 2019), junto con Cova Negra (2018). Esta hipótesis cobraría más fuerza ante la asociación de micromamíferos documentada en Payre, en el sur de Francia, donde se ha identificado también *M. cabreræ* en el tránsito del MIS 6-5 (Foury et al., 2016). Actualmente se puede considerar que el origen de *I.*

*cabreræ* puede estar relacionado con *Allophaiomys nutiensis*. Mientras que *I. huescarensis* sería el primer representante del género *Iberomys* (Cuenca-Bescós et al., 1997, 2005). Esta línea evolutiva se ha documentado también en el yacimiento del Pleistoceno inferior del Alto de las Picarazas (Guillem y Martínez Valle, 2017). En Malladetes tanto las características morfológicas como los valores biométricos son los propios de *I. cabreræ* (cuadro 4).

Hábitat y distribución geográfica: *I. cabreræ* es un endemismo ibérico. Su distribución actual está fragmentada en varios núcleos principales situados en el Prepirineo (Huesca y Zaragoza), Sistema Ibérico meridional (Cuenca, Guadalajara y Teruel), Sierras Béticas (Albacete, Jaén, Granada y Murcia), Sistema Central (Madrid, Toledo, Ávila, Cáceres, Salamanca y Segovia) y algunas áreas de la provincia de Zamora. En la fachada central mediterránea está presente en el interior de la provincia de Valencia (Belenguer et al., 2016) y en el interior de la provincia de Castellón (Belenguer et al., 2017). Vive exclusivamente en zonas climáticas estrictamente mediterráneas, rechazando los climas eurosiberianos. Esta especie precisa una cobertura herbácea que se mantenga verde todo el año, por lo que se establece en áreas con el nivel freático elevado: comunidades vegetales de juncales, gramíneas perennes y, en menor medida, carrizales y vegetación nitrófila de cuneta. Las colonias se encuentran en los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneos y el rango altitudinal se extiende entre los 250 y los 1500 m (Fernández-Salvador, 2007).

Género *Microtus* Schrank, 1798

*Microtus arvalis* Pallas, 1779

Material: un m<sub>1</sub> (figura 3: B).

Descripción y discusión: *Microtus arvalis* (el topillo campesino) es una especie que se caracteriza por tener en el primer molar inferior (m<sub>1</sub>) tres triángulos cerrados en el complejo posterior (TTC) y cuatro triángulos cerrados o de mínima confluencia en el complejo anterior (ACC). *M. arvalis* tiene un m<sub>1</sub> con una morfología muy semejante a la de *M. agrestis*. Sin embargo, el m<sub>1</sub> de *M. arvalis* se diferencia del m<sub>1</sub> de *M. agrestis* por la disposición casi simétrica y en paralelo del T<sub>4</sub>/T<sub>5</sub> y principalmente la de T<sub>6</sub>/T<sub>7</sub>, así como los correspondientes ángulos entrantes, lo que le confiere al ACC una forma redondeada, en contraste a la angulosa de *M. agrestis* (Cuenca-Bescós et al., 2008) (figura 3: B).

Por otra parte, el análisis morfométrico de la anchura o distancia más corta entre el LRA<sub>5</sub> (ángulo entrante lingual 5) y BRA<sub>4</sub> (ángulo entrante bucal 4) denominada con la letra “d”, vuelve a poner de manifiesto la diferencia morfológica entre estos dos taxones. De hecho, aunque existe cierto solapamiento en las medidas de ambas especies, la anchura “d” es mayor en los especímenes de *M. arvalis* (casi todos los valores se encuentran por encima de 0,2 mm) (cuadro 4), lo que permite el desarrollo de un AC redondeado. Además, la relación entre el promedio del Li (anchura lingual en T<sub>5</sub>) y La (anchura labial en T<sub>4</sub>), muestra que los ejemplares de *M. agrestis* son más asimétricos que los de *M. arvalis*, (López-García, 2008). Por lo tanto podemos afirmar que el m<sub>1</sub> de Malladetes aquí estudiado es de *M. arvalis*.

Hábitat y distribución geográfica: en la península ibérica su distribución se limitaba hasta hace 20 años a los sistemas montañosos de la mitad norte (Cordillera Cantábrica, Sistema Central, Sistema Ibérico y Pirineos). Hoy ocupa además la práctica totalidad de la Meseta Norte. En el País Valenciano ocupa los pisos climáticos oro y supramediterráneos del macizo del Penyagolosa (Jiménez et al., 1989) y Ademuz, y esporádicamente las zonas elevadas de la comarca Utiel-Requena (Jiménez et al., 2012)

Género *Terricola* Niethamer y Krapp, 1978

*Terricola duodecimcostatus* de Séys-Lonfchamps, 1839

Material: 22 m<sub>1</sub> (figura 3: C).

Descripción y discusión: en la península ibérica actualmente viven tres especies del género *Terricola*: *T. duodecimcostatus*, *T. pyrenaius gerbei* y *T. lusitanicus* (Brunet-Lecomte y Chaline, 1993). Aislarlas a partir de la morfología del m<sub>1</sub> y de la biometría puede resultar complicado. El m<sub>1</sub> del género *Terricola* se caracteriza principalmente por tener los triángulos T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> confluyentes y forman lo que se conoce como rombo pitimianiano. El T<sub>6</sub> es abierto y apenas está inclinado y forma junto con el T<sub>7</sub> un segundo rombo pitimiano simétrico y paralelo al rombo formado por la confluencia de T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>. Mientras que el m<sub>1</sub> de *T. pyrenaius* tiene un T<sub>4</sub> más abierto y el T<sub>6</sub> también muy abierto e inclinado hacia la parte distal, y T<sub>6</sub> y T<sub>7</sub> morfológicamente tienen una disposición asimétrica y no paralela con el otro rombo pitimianiano. Sin embargo, el m<sub>1</sub> de *T. lusitanicus* es muy similar al de *T. duodecimcostatus*. No obstante, el cuello que conecta los

triángulos T6 y T7 con AC es más ancho en *T. duodecimcostatus* y los molares suelen ser más grandes. A este respecto López-García (2008) señala que la anchura del cuello de los triángulos T6 y T7 ofrece unos valores mayores a 0,3 mm en *T. duodecimcostatus* e inferiores a 0,3 mm en *T. lusitanicus* y la longitud de los m1 de *T. lusitanicus* es menor de 2,7 mm y mayor de 2,8 mm en *T. duodecimcostatus*, si bien hay molares que tienen una longitud muy reducida y no se pueden caracterizar como *T. lusitanicus* (Laplana, comunicación personal) (figura 3: C). Además, en *T. lusitanicus* se aprecia el abombamiento de los ápices de los triángulos labiales y no en *T. duodecimcostatus* (Cuenca-Bescós et al., 2008). Todos los molares de Malladetes se pueden caracterizar métrica (cuadro 4) y morfológicamente como *T. duodecimcostatus*.

Hábitat y distribución geográfica: *T. duodecimcostatus* es una especie que vive solo en la península ibérica y el sureste de Francia. En la península no está presente en la zona noroccidental, gran parte de la Cornisa Cantábrica y algunas áreas del Pirineo oriental. Su distribución y la de *T. lusitanicus* coinciden en el norte de Navarra, sur del País Vasco, oeste de La Rioja y la mayor parte de Castilla y León (Burgos, Palencia, Valladolid, Segovia, Zamora y Salamanca). Es una especie de espacios abiertos, requerimientos ecológicos mediterráneos y necesita suelos estables donde excavar sus galerías con abundante desarrollo herbáceo. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altitud en Sierra Nevada (Cotilla y Palomo, 2007).

Subfamilia Murinae Illiger, 1811

Género *Apodemus* Kaup, 1829

*Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758

Material: 40 M1, 25 M2, 12 M3, 39 m1, 21 m2 y dos m3 (figura 3: D).

Descripción y discusión: el género *Apodemus* en la península ibérica cuenta con dos especies *A. sylvaticus* y *A. flavicollis*. Los m1 de ambas especies se caracterizan por tener una superficie oclusal baja con seis cúspides que confluyen formando una “X” y suelen estar separadas por un surco estrecho y profundo. Además, en la cara labial los m1 tienen dos o tres cúspides secundarias y un tubérculo mesial (Cuenca Bescós et al., 1997) (figura 3: D). Las dos especies se diferencian porque *A. sylvaticus* tiene un tamaño más pequeño, el M1 presenta los tubérculos t4 y t7, y el t9 bien desarrollado en el M2. Mientras que *A. flavicollis* tiene los tubérculos t4 y t7

separados en M<sub>1</sub>, y el t<sub>9</sub> de M<sub>2</sub> está sin desarrollar y es poco visible (Pasquier, 1974; Nores, 1988). Los molares analizados de Cova de les Malladetes tienen unas dimensiones pequeñas. Los M<sub>1</sub> tienen los tubérculos t<sub>7</sub> y t<sub>4</sub> unidos en el 95% de los casos observados y los M<sub>2</sub> tienen el t<sub>9</sub> desarrollado en un 73% de los molares. Todas estas características nos permiten relacionar estos molares con *A. sylvaticus* (cuadro 4).

Hábitat y distribución geográfica: *A. sylvaticus* ocupa todo el territorio peninsular desde zonas subdesérticas a nivel del mar hasta los 1850 m en el piso subalpino de la región eurosiberiana. Frecuenta preferentemente zonas con cubierta arbustiva y arbórea, aunque las poblaciones son más reducidas en los bosques cerrados y extensos (Jubete, 2007).

Familia Gliridae Thomas, 1897

Subfamilia Leithinae Lydekker, 1896

Género *Eliomys* Wagner, 1840

*Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766

Material: un P<sub>4</sub>, dos M<sub>1</sub>, tres M<sub>2</sub>, cuatro M<sub>3</sub>, dos p<sub>4</sub>, tres m<sub>1</sub>, un m<sub>2</sub> y un m<sub>3</sub> (figura 3: E, cuadro 4).

Descripción y discusión: los molares de los glíridos de Malladetes poseen raíces, las cúspides son bajas y en vista oclusal presentan crestas transversales, en sentido labio-lingual, separadas por valles que recorren una superficie cóncava. Las cúspides principales se distinguen, por su gran desarrollo, en los extremos lingual y labial (Cuenca-Bescós et al., 2008). Por lo tanto, tienen las características morfológicas propias de *E. quercinus* (figura 3: E).

Hábitat y distribución geográfica: está presente por toda Europa salvo en las Islas Británicas e Ibiza. Es una especie generalista, frecuente las zonas pedregosas, áreas de matorral y de encinares, alcornoques, pinares y bosques caducifolios. No es raro encontrarla próxima a viviendas rurales, en tejados o en los muros de piedra entre cultivos. Vive desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 1500 m (Moreno, 2007).

## TAFONOMÍA

Los micromamíferos no son solo pequeños vertebrados cargados con un potente potencial bioestratigráfico, sino que al estar ligados normalmente

*Micromamíferos de los niveles auriñacienses de la Cova de les Malladetes*

<i>Iberomys cabrerae</i>		n	mín.	max.	media	SD
m1	L	10	3,24	3,57	3,38	0,10
	W	10	1,28	1,40	1,34	0,04
	a	10	1,65	2,00	1,82	0,12
	d	10	0,21	0,55	0,43	0,10
	e	10	0,98	1,25	1,11	0,08
	Li	10	0,80	1,03	0,93	0,07
	La	10	0,40	0,50	0,43	0,60
<i>Microtus arvalis</i>		n	mín	máx	media	SD
m1	L	1			3,11	
	W	1			1,06	
	a	1			1,70	
	d	1			0,29	
	e	1			0,90	
	Li	1			0,54	
	La	1			0,53	
<i>Terricola duodecimcostatus</i>		n	mín	máx	media	SD
m1	L	22	2,50	3,32	3,00	0,21
	W	22	0,90	1,17	1,02	0,08
	a	22	1,32	1,84	1,62	0,14
	b	22	0,02	0,10	0,04	0,02
	c	22	0,13	0,31	0,22	0,04
	d	22	0,30	0,56	0,39	0,06
	e	22	0,74	1,05	0,86	0,07
	Li	22	0,48	0,67	0,53	0,05
	La	22	0,40	0,60	0,48	0,06
<i>Apodemus sylvaticus</i>		n	mín	máx	media	SD
M1	L	40	1,67	2,20	2,02	0,10
	W	40	1,17	1,47	1,32	0,07
M2	L	25	1,09	1,47	1,32	0,10
	W	25	1,11	1,38	1,27	0,08
M3	L	12	0,72	1,11	0,95	0,11
	W	12	0,76	1,00	0,90	0,07
m1	L	39	1,66	2,07	1,84	0,09
	W	39	1,05	1,25	1,13	0,05
m2	L	21	1,17	1,33	1,25	0,05
	W	21	1,01	1,18	1,13	0,06
m3	L	2	0,99	1,07	1,03	0,06
	W	2	0,89	0,91	0,90	0,02

<i>Eliomys quercinus</i>		n	mín	max	media	SD
P4	L	1			1,17	
	W	1			1,69	
M1	L	2	1,32	1,39	1,35	0,05
	W	2	1,67	1,77	1,72	0,07
M2	L	3	1,22	1,29	1,29	0,09
	W	3	1,68	1,72	1,70	0,02
M3	L	4	1,21	1,32	1,26	0,05
	W	4	1,76	1,87	1,81	0,05
p4	L	2	1,15	1,43	1,29	0,20
	W	2	1,15	1,18	1,17	0,02
m1	L	3	1,34	1,45	1,40	0,06
	W	3	1,64	1,72	1,67	0,04
m2	L	1			1,63	
	W	1			1,83	
m3	L	1			1,61	
	W	1			1,63	

CUADRO 4. Medidas tomadas en mm sobre *Iberomys cabreræ* (primer molar inferior), *Microtus arvalis* (primer molar inferior), *Terricola duodecimcostatus* (primer molar inferior), *Apodemus sylvaticus* (primeros, segundos y terceros molares superiores e inferiores) y *Eliomys quercinus* (cuartos premolares superiores e inferiores, y primeros, segundos y terceros molares superiores e inferiores). n: número de medidas realizadas; min: mínimo de los valores obtenidos; máx: máximo de los valores obtenidos; media: promedio de los valores obtenidos; SD: desviación estándar de los valores obtenidos; L: longitud máxima; W: anchura máxima; a: longitud máxima del complejo anterocónico; b: anchura entre T4-T5 y T6-T7 o cuello del complejo anterocónico; c: anchura del rombo pitimiano; d: distancia más corta entre LRA5 y BRA4; e: anchura entre T6-T7; La: anchura labial (anchura media del T4); Li: anchura lingual (anchura media T5). Las medidas transversales están realizadas entre las caras internas del esmalte.

a requerimientos ecológicos estrictos, nos permiten establecer secuencias climáticas muy precisas. Por otra parte, indirectamente nos facilitan intuir la presencia o ausencia de humanos en un determinado yacimiento y, además, han formado y forman parte de la dieta trófica humana. En este capítulo se pretende identificar el agente o los agentes responsables que han provocado la acumulación de restos óseos de micromamíferos en los

distintos niveles de Malladetes, las alteraciones que han podido sufrir los huesos antes de ser depositados, y las interferencias que han registrado desde ese momento hasta llegar a nuestras manos.

Partimos de la hipótesis de que los principales responsables de la concentración de restos óseos de micromamíferos, que se han documentado en los distintos niveles aquí estudiados, son las especies que cubren sus necesidades tróficas a partir del consumo de pequeños vertebrados, como lechuzas, búhos, águilas o carnívoros. De hecho muchos huesos presentan los rasgos característicos de la digestión. Sin embargo la presencia de quirópteros a priori también nos está indicando el desarrollo de posibles colonias de cría o de hibernación en el interior de esta cavidad. Al mismo tiempo que confirma otro modelo de aporte, la muerte natural, un aspecto que ya habíamos documentado en yacimientos como Cova Negra, Bolumini o el Abric de la Falguera (Guillem et al., 1992; Guillem, 1997, 2001, 2006, 2010; Soler et al., 2013). No obstante, la escasez de restos óseos de quirópteros nos impide profundizar sobre este aspecto.

La complejidad tafonómica de Malladetes nos lleva a otro escenario que estamos desarrollando. Los cazadores paleolíticos también han participado en la formación de este agregado osífero de micromamíferos. Aspecto novedoso que se constata en Malladetes a partir de la presencia de marcas de molares humanos impresas sobre estos pequeños huesos de roedores (Guillem et al., 2020).

### *Los depredadores*

En este apartado vamos a contrastar los datos de Malladetes con la colección tafonómica de predadores actuales de micromamíferos, que se encuentra depositada en el IVCR+i (Guillem, 1996), y lo vamos a hacer a partir de un Análisis de Componentes Principales. En el enfoque tafonómico utilizamos principalmente la metodología desarrollada en los trabajos de Andrews (1990).

Los distintos motivos de alteración, registrados en los huesos de la colección de referencia, normalmente quedan agrupados en cuatro capítulos: representatividad, fractura, digestión y marcas. Nosotros vamos a centrar la discusión en la digestión sobre molares e incisivos de *Crocidura* y *Apodemus* principalmente. Hemos elegido estas especies en primer lugar porque son los taxones más abundantes en los conjuntos de egagrópilas

y heces actuales y, después, porque queremos contrastar si cada predador altera de forma diferente las distintas especies consumidas.

*La digestión de los huesos craneales*

Los molares e incisivos suelen tener porcentajes elevados de erosión y alteración, principalmente en los conjuntos de las rapaces diurnas y de los carnívoros (cuadro 5). Entre las rapaces nocturnas, *Bubo bubo* y *Strix aluco* son las que tienen índices de corrosión más altos. Nuestros datos no difieren mucho de los presentados por Andrews (1990). Los distintos predadores sobre los que hemos trabajado se corresponden, ampliamente, con los grupos descritos por este autor. No obstante, al centrar el estudio distinguiendo entre las distintas especies-presas, hemos documentado otros aspectos:

Predador	nº Presa/nivel	Molares		Incisivos	
		Digeridos	Alterados	Digeridos	Alterados
<i>B. buteo</i>	1 <i>Rattus</i>	100	52	100	89
<i>H. pennatus</i>	2 <i>Apodemus</i>	89	0	100	11
<i>F. tinnunculus</i>	3 <i>Apodemus</i>	100	85	100	100
<i>T. alba</i>	4 <i>Apodemus</i>	2	0	22	0
	5 <i>Crocidura</i>	20	0	28	0
<i>B. bubo</i>	6 <i>Erinaceus</i>	22	15	35	0
	7 <i>Oryctolagus</i>	24	0	38	0
	8 <i>Rattus</i>	9	2	90	10
<i>A. noctua</i>	9 <i>Apodemus</i>	0	0	33	3
	10 <i>Suncus</i>	48	0	33	0
<i>S. aluco</i>	11 <i>Apodemus</i>	33	9	94	0
	12 <i>Crocidura</i>	59	0	98	0
<i>A. otus</i>	13 <i>Apodemus</i>	5	1	70	25
	14 <i>Crocidura</i>	12	0	86	0
<i>V. vulpes</i>	15 <i>Apodemus</i>	100	43	100	100
<i>G. genetta a</i>	16 <i>Apodemus</i>	63	1	81	14
	17 <i>Crocidura</i>	96	57	97	80
<i>G. genetta b</i>	18 <i>Apodemus</i>	65	8	97	17
	19 <i>Crocidura</i>	69	33	80	33
<i>F. catus</i>	20 <i>Apodemus</i>	100	9	100	100
Malladetes	21 XII	29	8	28	0
	22 XIII	53	0	83	19
	23 XIVa	31	0	58	5
	24 XIVb	28	0	65	4
	25 XV	58	4	53	5
	26 XVI	54	0	71	8

CUADRO 5. Síntesis de los índices de digestión de las presas consumidas actuales y de los niveles de Malladetes.

-Los molares de *Crocidura* han sido corroídos por los jugos gástricos más que los de *Apodemus*. Sin embargo, los molares de *Crocidura* sólo están más alterados que los de *Apodemus* en *Genetta genetta* b y *Genetta genetta* a (cuadro 5).

-*Bubo bubo* erosiona principalmente molares e incisivos de *Oryctolagus* y *Erinaceus*, pero sólo altera los de *Rattus* (cuadro 5).

-Los molares sueltos no siempre están más erosionados que los *in situ*.

-Los incisivos suelen estar más corroídos y alterados que los molares. Generalmente, los de *Apodemus* están menos erosionados que los de *Crocidura* -sólo en *Genetta genetta* ocurre lo contrario (cuadro 5)- pero los de *Crocidura* están más alterados que los de *Apodemus* salvo en *Strix aluco* y *Asio otus*.

-Casi siempre los incisivos sueltos están más erosionados que los *in situ*.

Los valores del cuadro 5 han sido testeados a partir de un Análisis de Componentes Principales. Este análisis se ha hecho con el programa libre R (R Core Team, 2019). Estos son los resultados de este análisis multivariante sobre la erosión (figura 4).

En estos valores observamos que los dos primeros componentes explican el 85% de la varianza y que el primer componente agrupa más del 75% de la variación y los valores absolutos más elevados, son los registrados en incisivos alterados y molares digeridos y en el segundo componente los incisivos digeridos. Por lo tanto, estas variables son las que agrupan principalmente esta variación. A partir de la representación gráfica de estos valores se observan principalmente la formación de cuatro grupos.

El primero estaría formado por los siguientes predadores, *Asio otus*-*Apodemus* (13), *Athene noctua*-*Apodemus* (9), *Athene noctua*-*suncus* (10) *Tyto alba*-*Apodemus* (4), *Tyto alba*-*Crocidura* (5), *Bubo bubo*-*Erinaceus* (6) y *Bubo bubo*-*Oryctolagus* (7) con unos porcentajes de molares digeridos que oscila entre el 0 y 48%, unos porcentajes de incisivos alterados que oscilan entre el 0 y 255%, y con unos porcentajes de incisivos digeridos que oscilan entre el 22 y el 70%, es decir con unos porcentajes bajos.

El segundo grupo por *Strix aluco*-*Apodemus* (11), *Strix aluco*-*Crocidura* (12), *Bubo bubo*-*Erinaceus* (8) y *Asio otus*-*Crocidura* (14) con unos porcentajes de molares digeridos que oscilarían entre el 9 y 59% y unos porcentajes de incisivos alterados que giran entre el 0 y el 10% y con unos porcentajes de incisivos digeridos que oscilan entre el 86 y el 98%.

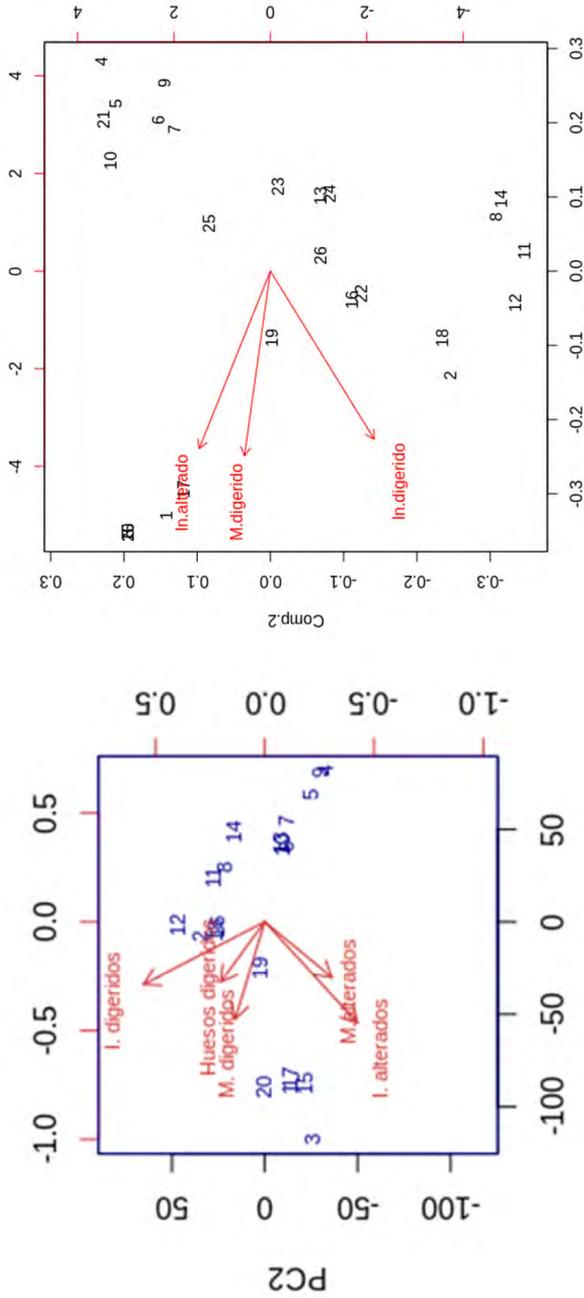


FIGURA 4. Representación gráfica del Análisis de Componentes Principales.

El tercer grupo por *Vulpes vulpes* (16), *Genetta genetta* b-*Crocidura* (18), *Genetta genetta* b-*Apodemus* (19) y *Hieraetus pennatus* (2) con unos porcentajes de molares digeridos que oscilarían entre el 63 y 89%, con unos porcentajes de incisivos alterados que oscilan entre un 11 y un 33% y unos porcentajes de incisivos digeridos que oscilan entre el 80 y el 100%.

El cuarto grupo, por *Buteo buteo* (1), *Falco tinnunculus* (3), *Vulpes vulpes* (15), *G. genetta* a-*Crocidura* (17) y *Felis catus* (20) con unos porcentajes de molares digeridos que oscila entre el 97 y 100%, unos porcentajes de incisivos alterados que oscilan entre el 89 y el 100%, y con unos porcentajes de incisivos dirigidos que oscilan entre el 80 y el 100%.

A raíz de estos datos podemos mantener la hipótesis de partida, o lo que es lo mismo, que cada predador puede alterar de forma diferente las distintas especies consumidas, aspecto que se aprecia claramente en *Bubo bubo*, *Asio otus* y *Genetta genetta*. El siguiente paso será comparar estos valores con los de los distintos niveles de Malladetes, para poder así averiguar el predador o predadores responsables de las tafocenosis de este yacimiento.

El nuevo análisis multivariante sobre la digestión nos ofrece resultados (figura 6). En estos valores observamos que los dos primeros componentes explican el 90% de la varianza y que el primer componente agrupa más del 77% de la variación y los valores absolutos más elevados son los documentados en incisivos alterados y molares digeridos y en el segundo componente los incisivos digeridos, por lo tanto estas variables son las que agrupan esa variación en mayor medida.

A partir del ACP podemos afirmar que los principales responsables de la tafocenosis del niveles XII y XV de Malladetes son los predadores del grupo 1: *Athene noctua*-*Apodemus* (9), *Athene noctua*-*suncus* (10), *Tyto alba*-*Apodemus* (4), *Tyto alba*-*Crocidura* (5), *Bubo bubo*-*Erinaceus* (6) y *Bubo bubo*-*Oryctolagus* (7). Grupo que se caracteriza por los bajos porcentajes de digestión y alteración de molares e incisivos. Mientras que los niveles XIVa, XIVb y XVI, de acuerdo con los valores que ofrecen los índices de digestión, se agrupa en torno al grupo 2: *S. aluco*-*Apodemus* (11), *B. bubo*-*Rattus* (8) y *A. otus*-*Apodemus* (13) y *Asio otus*-*Crocidura* (14). Y en el nivel XIII los carnívoros habrían participado activamente en la formación del agregado osífero de micromamíferos (figura 7).

Además, hemos documentado la presencia de abundantes alteraciones químicas postdeposicionales, en la cortical de los huesos, provocadas por

la raíces de las plantas (Courty et al., 1989; Fernández-Jalvo et al., 2002). Una alteración que provoca la formación de surcos alargados y cóncavos de longitud, anchura y profundidad variables, de sección irregular en forma de “U” y que pone de manifiesto el desarrollo de condiciones paleoecológicas óptimas, al menos en la zona de la que proceden los restos óseos de micromamíferos aquí estudiados, que facilitan el desarrollo vegetal (figura 7).

Por otra parte el número considerable de restos óseos de micromamíferos debe ser coherente con la escasa presencia antrópica en estos niveles, situación que permitió la existencia de los predadores que con sus hábitos etológicos provocaron grandes concentraciones de restos óseos de micromamíferos en el interior de Malladetes.

#### *La depredación humana*

Una vez admitida la depredación humana como un posible proceso generador de concentraciones de restos óseos de micromamíferos, se analizó la posible incidencia de este agente en la formación del agregado ósifero de Malladetes. Para ello se seleccionó una muestra al azar de 240 restos óseos de los niveles XII, XIII C<sub>1</sub>, XIII C<sub>2</sub>, XIII C<sub>3</sub>, XIV C<sub>1</sub> y XIV C<sub>2</sub> que incluía restos óseos de *Eliomys quercinus*, *Terricola duodecimcostatus*, *Iberomys cabrerae* y *Apodemus sylvaticus*. Cada hueso se observó con la lupa binocular desde distintos ángulos de luz durante un tiempo mínimo de cinco minutos. De todos estos huesos sólo dos presentan marcas relacionadas con el consumo humano:

-Fémur derecho de *Microtus cabrerae* (MA17Z3UEXIVc2sc2) vista posterior y anterior (figura 5: A y B). El hueso presenta un buen estado de conservación, si bien está partido aproximadamente por la mitad. Es una fractura perpendicular a la diáfisis, que suele producirse por la acción mecánica de pisoteo cuando los huesos ya están fosilizados. Las marcas se agrupan alrededor del tercer trocánter. En vista posterior tienen una disposición vertical, varios surcos profundos que recorren parte de la diáfisis, tienen una sección en U y se entrecruzan entre sí (figura 5: B). Mientras que en vista anterior las marcas tienen una disposición perpendicular respecto a la diáfisis (figura 5: D) y una morfología similar a las descritas anteriormente. Este tipo de marcas están relacionadas con las marcas que dejan los dientes humanos sobre las superficies de la cortical ósea.

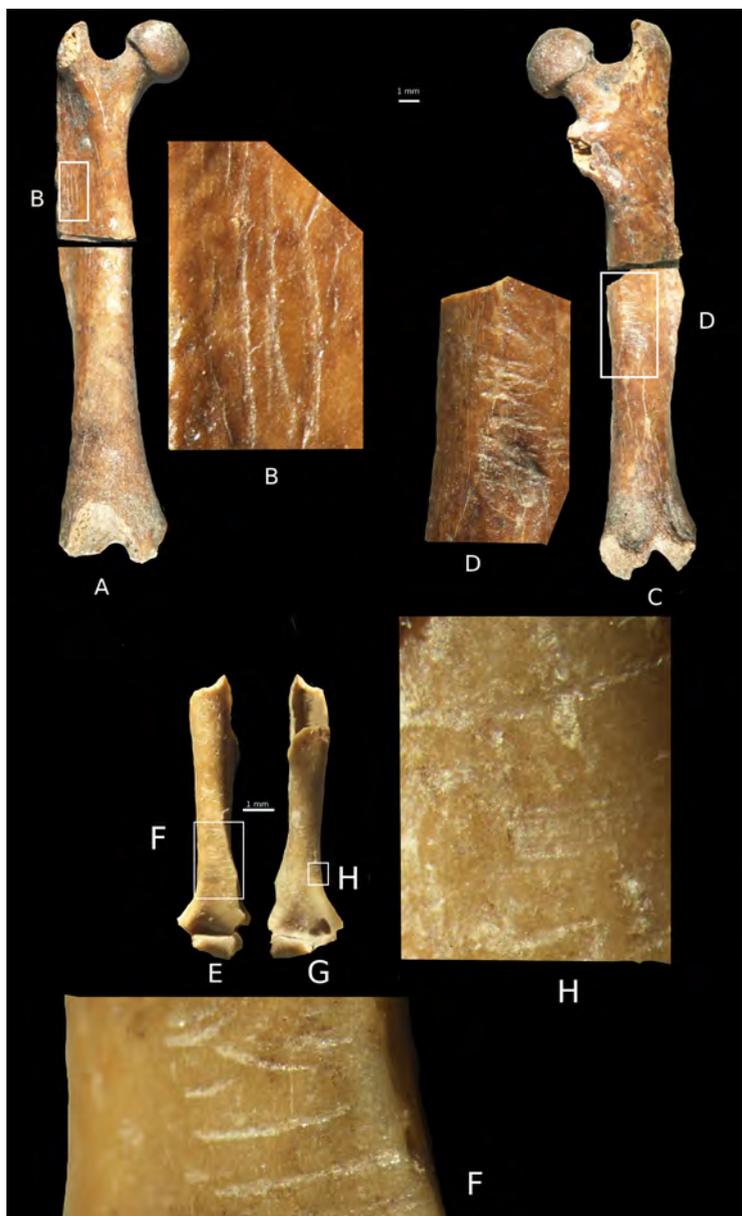


FIGURA 5. Fémur derecho de *Microtus cabrerai* en vista caudal (A) y detalle de las marcas (B). El mismo resto en vista craneal (C) y detalle de las marcas (D). Húmero izquierdo de *Eliomys quercinus* en vista caudal (E) y detalle de las marcas (F); el mismo resto en vista craneal (G) y detalle de las marcas (H).

-Húmero izquierdo de *Eliomys quercinus* (MA17Z3UEXIVc2sc3) (figura 8: vista posterior (A) y anterior (B)). No conserva la epífisis proximal y ha perdido parte del cuello humeral, el troquinter y la cabeza humeral. La epífisis distal también está alterada y no se conserva parte de la epitroclea y el epicóndilo. Las marcas recorren toda la diáfisis del húmero y vuelven a tener una sección en U, profunda (figura 5: C) que en ocasiones quedan reducidas a raspados superficiales.

En la actualidad las pruebas a favor del consumo humano de pequeñas presas son irrefutables y se acepta la captura y consumo de lagomorfos, aves y quelonios por distintas especies humanas. Sin embargo, la posibilidad de que esta depredación se extendiera a presas de menor talla como micromamíferos (roedores, insectívoros y quirópteros) no siempre ha sido considerada. La formación de agregados de micromamíferos en yacimientos arqueológicos se ha relacionado normalmente con la concentración de egagrópilas por parte de aves nocturnas o diurnas, con la formación de letrinas de carnívoros o con la muerte natural (Chaline y Mein, 1979; Andrews y Nesbit-Evans, 1983; Guillem y Martínez Valle, 1991; Fernández-Jalvo y Andrews, 1992; Fernández-Jalvo, 1992; Bennàsar, 2010, entre otros).

Los trabajos en los que los restos de micromamíferos de yacimientos arqueológicos se han relacionado con la actividad humana y más concretamente con la posibilidad de que formaran parte de la dieta del género *Homo* son muy reducidos. Sin embargo, los micromamíferos suelen ser numerosos y fáciles de atrapar y debido a sus altas tasas de reproducción pueden convertirse en una fuente de proteínas prácticamente inagotable. Abundando en esta idea debemos destacar el potencial que tienen los micromamíferos como recurso trófico expuesto en numerosos ejemplos etnográficos que corroboran el consumo de estos taxones por humanos (Lowie, 1909; Reinhard et al., 2007; entre otros).

Por otra parte el consumo de estas presas puede no quedar registrado, ya que el reducido volumen de la presa permite otros tipos de manipulación, e incluso pueden ser tragadas enteras, y una vez tragadas la acción de los jugos gástricos humanos durante el proceso de digestión es muy destructivo y provocan una pérdida importante de restos óseos (Jones, 1984; Crandall y Stahl, 1995; Dewar y Jerardino, 2007).

Por lo tanto y a pesar de los escasos restos óseos de micromamíferos de Malladetes podemos afirmar que los cazadores paleolíticos del nivel

XIVA capturaron pequeñas presas para su consumo: *Eliomys quercinus* con un peso que puede oscilar entre los 45 a 120 g y con una baja tasa de reproducción (Moreno, 2017) y *Microtus cabreræ* con un peso corporal que oscila entre los 40-68 g y que se reproduce durante todo el año (Fernández-Salvador 2007).

### *Interpretación climática*

En Malladetes hemos aislado un total de diez especies, dos insectívoros (*Talpa occidentalis* y *Crocidura suaveolens*), tres quirópteros (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis bechsteini* y *Pipistrellus kuhlii*) y cinco especies de roedores (*Iberomys cabreræ*, *Microtus arvalis*, *Terricola duodecimcostatus*, *Apodemus sylvaticus* y *Eliomys quercinus*). La mayoría de los restos óseos de estas especies, con las excepciones que ya hemos comentado anteriormente, proceden de egagrópilas de titónidas, mochuelos y búhos, con un área de caza que oscila entre 1 y 15 km.

*M. cabreræ* y *T. duodecimcostatus* son dos especies endémicas de la península ibérica, si bien *T. duodecimcostatus* ocupa zonas del sureste francés, que reflejan el componente mediterráneo de este agregado osífero, ambas están presentes en todos los niveles aquí estudiados. No obstante, *M. arvalis*, de acuerdo con su distribución actual en el País Valenciano, suele ocupar principalmente los pisos supra y oromediterráneos, es la especie que nos está indicando el desarrollo de condiciones climáticas frescas, ya que Malladetes actualmente está en un ámbito mesomediterráneo subhúmedo. *M. arvalis* sólo está documentado en el nivel XIVA que debe ser el más fresco (cuadro 6).

La presencia de *Talpa occidentalis* en entornos mediterráneos suele estar ligada a momentos húmedos excepcionales que permiten al tálpidio excavar sus galerías, incluso durante los meses de verano. Uno de los últimos momentos muy húmedos donde ha quedado registrado un tálpidio ha sido en el Atlántico de la Cova de les Cendres y la Cova de Bolomini. En Malladetes sólo está presente en los niveles XIVb y XV. En la actualidad su presencia suele estar ligada a zonas montañosas.

El carácter húmedo de la secuencia es acorde con la presencia de *Crocidura suaveolens* que actualmente tiene una distribución principalmente atlántica donde ocupa una gran diversidad de nichos ecológicos, mientras que en la zona mediterránea queda relegada a los ambientes húmedos (Román,

Especies	XII		XIII		XIVA		XIV B		XV		XVI	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>T. occidentalis</i>							2	3,57	1	2,56		
<i>C. suaveolens</i>					2	1,84	1	1,79	2	5,13	1	2,7
<i>R. hipposideros</i>					1	0,92						
<i>M. bechsteini</i>					1	0,92						
<i>P. kuhlii</i>					1	0,92						
Quiroptera sp.									1	2,56		
<i>M. cabreræ</i>	11	11,43	13	10,32	12	11,1	11	19,64	1	2,56	4	10,81
<i>M. arvalis</i>					1	0,92						
<i>T. duodecimcostatus</i>	10	28,57	29	23,02	14	12,84	9	16,1	7	17,95	10	27,03
<i>A. sylvaticus</i>	16	45,71	66	52,38	66	61	24	42,85	20	51,28	19	51,35
<i>E. quercinus</i>			18	14,29	11	10,1	9	16,1	7	17,95	3	8,11
Total	35		126		109		56		39		37	

CUADRO 6. Distribución de las especies de micromamíferos de Malladetes.

2007). Con respecto a los elevados porcentajes a lo largo de toda la secuencia de *Microtus cabreræ*, esta especie precisa una cobertura herbácea que se mantenga verde todo el año, por lo que se establece en áreas con el nivel freático elevado: comunidades vegetales de juncuales, gramíneas perennes y, en menor medida, carrizales y vegetación nitrófila de cuneta. Las colonias se encuentran en los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneos y el rango altitudinal se extiende entre los 250 y los 1500 m (Fernández-Salvador, 2007), por lo que en el resto de niveles las condiciones climáticas podrían ser un poco más frescas que las actuales (cuadro 6).

Desde el punto de vista del paisaje las formaciones boscosas serían predominantes. Los prados con suelos bien estructurados serían el nicho ecológico de *T. occidentalis*. Además, abundarían las zonas con un nivel freático elevado que permitiera el desarrollo de una vegetación perenne capaz de soportar el desarrollo de colonias de *M. cabreræ*.

## CONCLUSIONES

El agregado osífero de micromamíferos de los niveles auriñacienses de la Cova de les Malladetes refleja una diversidad que actualmente, y como resultado del proceso de aridización y subida de las temperaturas, ha desaparecido. La presencia de *C. suaveolens*, *Talpa occidentalis*, *Microtus cabreræ* y *M. arvalis* en los distintos niveles auriñacienses nos está indicando el desarrollo de pulsaciones climáticas mucho más húmedas y frescas que las actuales.

A través del análisis tafonómico se ha establecido un aporte principal de los restos por pequeños carnívoros y una participación puntual de *Homo sapiens*, aspecto este último que ha sido discutido en una publicación reciente (Guillem et al., 2020).

Por lo tanto el estudio de los micromamíferos está abierto a nuevos planteamientos y nuevas lecturas que enriquecerán la visión de nuestro pasado y nuestro comportamiento, como una especie más dentro de un ecosistema muy complejo, en el que no siempre ha sido la especie dominante.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Andrews, P. (1990): *Owls, Caves and Fossils*. London.
- Andrews, P., Nesbit-Evans, E. (1983): Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology* 9, 289-307.
- Arsuaga, J. L., Baquedano E., Pérez-González, A., Sala, N., Quam, R. M., Rodríguez, L., García, R., García, N., Álvarez-Lao, D., Laplana, C., Huguet, R., Sevilla, P., Maldonado, E., Blain, H. A., Ruiz-Zapata, M. B., Sala, P., Gil-García, M. J., Uzquiano, P., Pantoja, A., Márquez, B. (2012): Understanding the ancient habitats of the last-interglacial (late MIS 5) Neanderthals of central Iberia: Paleoenvironmental and taphonomic evidence from the Cueva del Camino (Spain) site. *Quaternary International* 275, 55-75.
- Ayarzagüena, J., López-Martínez, N. (1976): Estudio filogenético y comparativo de *Microtus cabrerae* y *Microtus brecciensis*. *Doñana, Acta Vertebrata* 3, 181-204.
- Belenguer, R., Monsalve, M. A., López-Alabau, A., Guillem, P. M., Barona, J., Belda, A., López-Iborra, G. M. (2016): Nuevas aportaciones al conocimiento de la distribución del topillo de Cabrera *Iberomys cabrerae* (Thomas, 1906) en el Levante peninsular. *Galemys* 28. DOI: 10.7325/Galemys.2016.N1.
- Belenguer, R., Lloris, F. J., Aguilar, J. M., Monsalve, M. A., Belda, A., López-Iborra, G. M. (2017): Primeros datos sobre la situación del topillo de Cabrera *Iberomys cabrerae* (Thomas, 1906) en la provincia de Castelló y ampliación hacia el sur de su distribución en València. *Nemus* 7, 123-128.
- Bennàsar, M. (2010): *Tafonomía de micromamíferos del Pleistoceno inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos): La Sima del Elefante y la Gran Dolina*. Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili.
- Biedma, L., Román, J., Calzada, J., Friss, G., Godoy, J. A. (2017): Phylogeography of *Crocidura suaveolens* (Mammalia: Soricidae) in Iberia has been shaped by competitive exclusion by *C. russula*. *Biological Journal of the Linnean Society* 123, Issue 1, 81-95.

- Brujin, H., Rumke, K. (1974): On a peculiar mammalian association from the Miocene of Oschiri (Sardinia) I and II. *Konink. Nederl. Akad.* 77 (1), 46-79.
- Brunet-Lecomte, P., Chaline, J. (1993): Mise au point sur *Microtus (Terricola) pyrenaicus gerbei* (Gerbe, 1879) (Rodentia, Arvicolidae). *Mammalia* 571, 139-142.
- Cabrera, A. (1914): *Fauna Ibérica. Mamíferos*. Junta para ampliación de estudios e investigaciones científicas. Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales: Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Cabrera-Millet, M., Britton-Davidian, J., Orsini, P. (1982): Génétique biochimique comparée de *Microtus cabreræ* Thomas, 1906 et de trois autres espèces d'Arvicolidae méditerranéens. *Mammalia* 46, 381-388.
- Cabrera-Millet, M., López-Martínez, N., Michaux, J. (1983): Un exemple de lignée endémique iberoccitane, les champagnols *Microtus breccienensis* et *Microtus cabreræ* (Mammalia, Rodentia). Etude phylogénétique et contexte écologique d'un phénomène évolutif récent. *Act. Sym. Pal. G. Cuvier*, 69-83.
- Carro, F. (2007): *Myotis bechsteinii* (Kuhl). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 171-175.
- Chaline, J., Mein, P. (1979). *Les rongeurs et l'évolution*. Doin, Paris.
- Cotilla, I., Palomo, L. J. (2007): *Microtus duodecimcostatus* de Sélys-Longchamps, 1839. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad, 422-425.
- Courty, M. A., Goldberg, P., Macphail, R. (1989): *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge University Press, New York.
- Crandall, B. D., Stahl, P. W. (1995): Human digestive effects on a micromammalian skeleton. *Journal of Archaeological Science* 22, 789-797.
- Cuenca-Bescós, G., Canudo, J. I., Laplana, C. (1995): Los arvicolidos (Rodentia, Mammalia) de los niveles inferiores de Gran Dolina (Pleistoceno inferior, Atapuerca, Burgos, España). *Revista Española de Paleontología* 10, 202-218.
- Cuenca-Bescós, G., Laplana, C., Canudo, J. I., Arsuaga, J. L. (1997): Small mammals from Sima de los Huesos. *Journal of Human Evolution* 33, 175-190.
- Cuenca-Bescós, G., Rofes, J., García-Pimienta, J. (2005): Environmental change across the early-middle Pleistocene transition: small mammalian evidence from the Trinchera Dolina cave, Atapuerca, Spain. En, M. J. Head y P. L. Gibbard (eds.), *Early-Middle Pleistocene Transitions: The Land-Ocean Evidence*. *Geol. Soc. London Spec. Publ.* 247, 277-286.
- Cuenca-Bescós, G., Straus, L. G., Gonzalez Morales, M., García Pimienta, J. C. (2008): Los pequeños mamíferos del final del Cuaternario en Cantabria: La Cueva del Mirón (Ramales de la Victoria). *Revista Española de Paleontología* 23 (1), 91-126.

- Damms, R. (1981): The dental pattern of the dormice *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdryomys* and *Peridryomys*. *Micropaleontological Bulletins* 3, 1-115.
- Dewar, G., Jerardino, A. (2007): Micromammals: when humans are the hunters. *Journal of Taphonomy* 5, 1-14.
- Fernández-Jalvo, Y. (1992): *Tafonomía de microvertebrados del complejo kárstico de Atapuerca (Burgos)*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. (1992): Small mammal taphonomy of Gran Dolina (Atapuerca, Burgos, Spain). *Journal of Archaeological Science* 19, 407-428.
- Fernández-Jalvo, Y., Sánchez-Chillón, B., Andrews, P., Fernández-López, S. (2002): Morphological taphonomic transformations of fossil bones in continental environments, and repercussions on their chemical composition. *Archaeometry* 44 (3), 353-356.
- Fernández-Salvador, R. (2007): *Microtus cabreræ* Thomas, 1906. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 429-433.
- Feuda, R., Bannikova, A. A., Zemlemerova, E. D., Febbraro, M., Loy, A. (2015): Tracing the evolutionary history of the mole, *Talpa europaea*, through mitochondrial DNA phylogeography and species distribution modelling. *Biol. J. Linn. Soc.* 114, 495-512.
- Foury, Y., Desclaux, E., Daujeard, C., Defleur, A., Moncel, M. H., Raynal, J. P. (2016): Evolution des faunes de rongeurs en moyenne vallée du Rhône (rive droite, Ardèche, France) au cours du Pléistocène moyen final et du Pléistocène supérieur ancien, du mis 6 au mis 4. *Quaternaire* 27 (1), 55-79.
- Goiti, U., Garín, I. (2007): *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 215.217.
- Guillem Calatayud, P. M. (1995): Paleontología continental: microfauna. *El Cuaternario del País Valenciano*, 227-233.
- Guillem Calatayud, P. M. (1996): *Micromamíferos cuaternarios del País Valenciano: Tafonomía, Bioestratigrafía y Reconstrucción Paleoambiental*, Tesis doctoral. Universitat de València, Valencia.
- Guillem Calatayud, P. M. (1997): Estudio tafonómico de los quirópteros de Cova Negra (Xàtiva). Una confirmación del carácter corto y esporádico de las ocupaciones antrópicas. *Archivo de Prehistoria Levantina* XXII, 41-55.
- Guillem Calatayud, P. M. (2001): Los micromamíferos y la secuencia climática del Pleistoceno medio, Pleistoceno superior y Holoceno en la fachada central mediterránea. En, V. Villaverde (ed.), *De Neandertales a Cromañones. El Inicio del Poblamiento Humano en las Tierras Valencianas*. Universitat de València, València, 57-72.

- Guillem Calatayud, P. M. (2006): Los micromamíferos (Insectivora, Rodentia y Chiroptera) del Abric de la Falguera, un pequeño fragmento de la historia de la vida. En, O. García Puchol y J. E. Aura Tortosa (coords.), *El Abric de la Falguera (Alcoi, Alacant). 8.000 años de ocupación humana en la cabecera del río de Alcoi*, Diputación Provincial de Alicante, 118-124.
- Guillem Calatayud, P. M. (2010): Los micromamíferos (Rodentia, Insectivora y Chiroptera) del Cingle del Mas Cremat. En, *El Cingle del Mas Cremat (Portell de Morella, Castellón). Un asentamiento en altura con ocupaciones del Mesolítico Reciente al Neolítico Final*, Castellón, 126-145.
- Guillem Calatayud, P. M., Guitart, I., Martínez Valle, R., Mata, C., Pascual Benito, J. L. (1992): *L'ocupació prehistòrica de la Cova de Bolumini (Beniarbeig-Benimeli-Marina Alta)*. III Congrés d'Estudis de la Marina Alta, Instituto Juan Gil-Albert, Alicante, 31-48.
- Guillem, P. M., Martínez Valle, R. (1991): Estudio de la alimentación de las rapaces nocturnas aplicado a la interpretación del registro faunístico arqueológico. *Saguntum PLAV* 24, 23-34.
- Guillem, P. M., Martínez Valle, R. (2017): Secuencia bioestratigráfica del Alto de las Picarazas (Andilla-Chelva, València) a partir de Arvicolidae. En, A. Sanchis y J. L. Pascual (eds.), *Interaccions entre felins i humans, III Jornades d'arqueozoologia del MPV*, 289-307
- Guillem Calatayud, P. M., Martínez Valle, R., Iborra, M. P. (2020): El micromamíferos i la dieta tròfica del gènere *Homo* en la façana central de la península ibèrica. *Saguntvm-extra 20: Homenaje al profesor Manuel Pérez Ripoll*, 77-102.
- Hugot, J. P., Gu, S. H., Feliu. C., Ventur, J., Ribas, A. (2014): Genetic diversity of *Talpa europaea* and Nova Hanta Virus (NVAV) in France. *Bull Acad Vet Fr* 167.
- Jiménez, J., Guillem, P. M., Martínez Valle, J. (1989): Notas sobre la distribución en el extremo meridional del Sistema Ibérico de *Neomys anomalus* y *Microtus arvalis*. *Medi Natural* 1 (1) y 2, 121-123.
- Jiménez, J., Monsalve, M. A., Raga, J. A. (2012): *Los mamíferos de la Comunitat Valenciana*. Conselleria d'Infraestructures. Territori i Medi Ambient. G. Valenciana.
- Jones, K. T. (1984): Small Animal Use by Hunter-Gatherers, and its Archaeological Record: Implications for Early Hominid Diet. In *First International Conference on Bone Modification Abstracts*, 20-21.
- Jubete, F. (2007): *Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 449-451.
- Laplana, C., Sevilla, P. (2013): Documenting the biogeographic history of *Microtus cabreræ* through its fossil record. *Mammal Review* 43, 4, 309-322.

- López-García, J. M. (2008): *Evolución de la diversidad taxonómica de los micromamíferos en la península Ibérica y cambios paleoambientales durante el Pleistoceno superior*. Universitat Rovira i Virgili.
- Lowie, R. (1909): The Northern Shoshone. *Antropological Papers* vol. 2. American Museum of Natural History.
- Martínez Valle, R., Guillem Calatayud, P. M. (2015): Fauna cuaternaria de Molí Mató (Agres) en el Museu del Centre d'Estudis Contestans. *Cocentaina Arqueologia y sus museos*.
- Mckenna, M., Bell, S. (1997): *Classification of mammals above the species level*. New York, Columbia University Press.
- Migens, E. (2007): *Rhinolophus hipposideros* Bechsteint, 1800. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 139-143.
- Menu, H. (1985): Morphotypes dentaries actuels et fossiles des Chiroptères Vespertilioninés. le Partie: Étude des morphologies dentaries. *Paleovertebrata* 15 (2), 71-128.
- Meulen, A. J. v. d. (1973): Middle Pleistocene small mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the philogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). *Quaternaria* 16, 1-144.
- Miller, G. S. (1910): Description of six new European Mammals. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 6, 458-461.
- Moreno, S. (2017): *Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 392-394.
- Moreno, D., Duval, M., Rubio-Jara, S., Panera, J., Bahain, J. J., Shao, Q., Pérez-González, A., Falguères, C. (2019): ESR dating of Middle Pleistocene archaeological sites from the Manzanares and Jarama river valleys (Madrid basin, Spain). *Quaternary International* 520, 23-38.
- Nicolás, V., Martínez-Vargas, J., Hugot, J. P. (2015): *Talpa aquitania* nov. sp. (Talpidae, Soricomorpha) a new mole species from southwest France and north Spain. *Bull. Acad. Vet. Fr.* 168, 329-334.
- Niethammer, J., Niethammer, G., Abs, M. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Cabreramaus (*Microtus cabrae* Thomas, 1906). *Bonner Zoologische Beiträge* 15 (3/4), 127-148.
- Nores, C. (1988): Diferenciación biométrica de *Apodemus sylvaticus* y *Apodemus flavicollis* en la Cordillera Cantábrica. Primeros resultados. *Rev. Biol. Univ. Oviedo* 6, 109-116.

- Pasquier, L. (1974): Dynamique évolutive d'un sousgenere de Muridae, *Apodemus (Sylvaemus)*. Etude biometrique des caractères dentaires de populations fossiles et actuelles d'Europe occidentale. *Montpellier, Université de Montpellier*, 184.
- Paz, O. de, Benzal, J. (1990): Clave para la identificación de los murciélagos de la península Ibérica. *Misc.Zool.* 13, 153-176.
- Poitevin, F. (1984): Biogéographie et écologie des Crocidures Méditerranéennes (Insectivores, Soricidés) *Crocidura russula* (Hermann, 1780), *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811). *Montpellier, École Pratique des Hautes Études*, 100.
- Reinhard, K. J., Szuter, C., Ambler, J. R. (2007): Hunter-gatherer use of small animal food resources. *Int. J. Osteoarchaeol.* 17, 416-428.
- Rey, J. M. (2007): *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811). En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad -SECEM-SECEMU, 125-127.
- Rey, J. M., Landín, A. (1973): Sobre la presencia de *Crocidura suaveolens* en el sur de Andalucía (Mammalia, Insectivora). *Boletín R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 71, 9-16.
- Reumer, J. W. F. (1984): Rusician and early Pleistocene Soricidae (Insectívora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. *Sc. Geol.* 73, 1-173.
- Román, J. (2007): *Talpa occidentalis* Cabrera 1907. En, L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, 89-91.
- Sevilla, P. (1986): Identificación de los principales quirópteros ibéricos a partir de sus dientes aislados. Valor sistemático de los caracteres morfológicos y métricos dentarios. *Doñana, Acta Vertebrata* 13, 111-130.
- Sevilla, P. (1988): Estudio paleontológico de los quirópteros del Cuaternario español. *Paleontología i Evolució* 22, 113-233.
- Soler, J., Duque, D. M., Ferrer, C., García Atiezar, G., Gómez Pérez, O., Guillem.P. M., Iborra, P., Martínez-Valle, R., Pérez Jordà, G., Roca de Togores, C., Ximénez, T. (2013): Sobre el significado de la primera ocupación neolítica de la Cova d'En Pardo (Planes, Alicante): avance de estudio pluridisciplinar de los niveles VIII y VIII B. *Saguntvm-PLAV* 45, 9-24.
- Thomas, O. (1906): A new vole from Spain. *Annals of the Magazine of Natural History* 7, 17, 576-577.
- Tormo, C., Guillem Calatayud, P. M. (2015): Los micromamíferos del yacimiento del Paleolítico medio del Abrigo de la Quebrada (Chelva, Valencia): Niveles I-VIII. En, A. Sanchis y J. L. Pascual Benito (eds.), *Preses petites i grups humans en el Passat. II Jornades de Arqueozoologia del MPV*, 181-208.
- Ventura J., López-Fuster M. J., Cabrera-Millet, M. (1998): The Cabrera vole, *Microtus cabrerae*, in Spain: a biological and morphometrical approach. *Neth. J. Zool.* 47, 1-18.

## 6

# EXPLOTACIÓN ANTRÓPICA DE LOS ÉQUIDOS DURANTE EL PALEOLÍTICO SUPERIOR. NUEVOS DATOS DEL SOLUTRENSE DE LA COVA DE LES CENDRES (TEULADA-MORAIRA, ALICANTE)

*Silvia Monterrosa, Cristina Real, Alfred Sanchis y Valentín Villaverde*

### ABSTRACT

Zooarchaeological and taphonomic analyses have been carried out on 89 equid remains coming from the Solutrean level XIII (18,9-16,7 ka BP) of Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). Despite the unsuccessful attempt to distinguish between wild horse (*Equus ferus*) and feral ass (*Equus hydruntinus*) within the sample, paleoclimatic information on their habitat has been inferred thanks to the anthracological data. The study highlights the sudden increase of this genus during LGM compared to previous (Gravettian) and later (Magdalenian) phases at the cave, suggesting a link between the faunal assemblage and climate change. On the other hand, new taphonomic data are also presented here, giving the chance of better understanding the role of equids in the big game exploitation within the Iberian Mediterranean region.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el interés en definir los patrones del modelo económico en el Paleolítico superior peninsular se ha reflejado en un incremento de los estudios zooarqueológicos y tafonómicos (p.e. Aura et al., 2002; Riquelme Cantal et al., 2005; Yravedra, 2007; Monclova Bohórquez et al., 2012; Rojo Hernández y Menéndez Fernández, 2012; Yravedra et al., 2016; Gordón Baeza, 2017; Real, 2020a, 2020b). En líneas generales, las variaciones en la composición taxonómica de los conjuntos faunísticos se han relacionado

con una multitud de factores de orden paleoambiental, geográfico y cultural, aunque una temática recurrente es la especialización de la caza, cuya evolución progresiva se enmarca generalmente entre el Solutrense y el Magdalenense.

En cuanto a los yacimientos del territorio que ocupa el actual País Valenciano, se ha destacado el papel del contexto geográfico en los patrones de caza, dirigida principalmente al ciervo (*Cervus elaphus*) en las áreas costeras o limítrofes, y a la cabra montés (*Capra pyrenaica*) en las zonas más abruptas y montañosas típicas del interior (Villaverde y Martínez Valle, 1995; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001; Aura et al., 2002; Villaverde et al., 2019). Este modelo económico encuentra su aplicación en la Cova de les Cendres, donde se confirma una mayor relevancia del ciervo sobre otras presas de talla media y grande durante toda la secuencia paleolítica (Real, 2017, 2020b).

Sin embargo, es posible que las particulares condiciones climáticas del Solutrense hayan influido de manera destacada en la estrategias de subsistencia de los grupos humanos (Straus, 2012). Según los datos paleoambientales, la coincidencia de esta facies cultural con el Último Máximo Glacial (LGM) se caracteriza por importantes cambios climáticos y paisajísticos (Casalheira et al., 2020), los cuales también podrían reflejarse en los espectros faunísticos. En este sentido, sin considerar los patrones de caza especializada, un incremento en la representación de los grandes mamíferos (Bovinae, Equidae) en los registros fósiles podría estar indicando un medio más abierto, además de un cambio en la dieta de los grupos paleolíticos. Por otro lado, actualmente carecemos de datos paleoeconómicos en los yacimientos solutrenses de la cuenca mediterránea, sobre todo en cuanto a los estudios zooarqueológicos y tafonómicos. Según la información disponible para el ámbito levantino, los équidos y los bovinos parecen ocupar un nicho muy reducido en los registros arqueológicos, llegando a registrar un máximo del 5% entre los conjuntos faunísticos (Villaverde y Martínez Valle, 1995; Villaverde et al., 2010).

En el presente trabajo nos proponemos, en primer lugar, comprobar y valorar el papel de los équidos durante la ocupación solutrense en la Cova de les Cendres, un yacimiento actualmente costero que nos permite realizar una comparativa con los datos faunísticos ya disponibles para las fases gravetiense y magdalenense. Asimismo, el análisis taxonómico del conjunto estudiado revela la posible coexistencia de *Equus ferus* (caballo)

y *Equus hydruntinus* (asno). Con relación a esta última especie extinguida de équido, las problemáticas relativas a la ambigua identificación en los registros arqueológicos, así como su asociación con los climas fríos y áridos también serán examinadas. En segundo lugar, con el fin de hacer frente a la falta de información sobre el aprovechamiento de équidos en el Paleolítico superior del Mediterráneo peninsular, el otro objetivo de este estudio se ha centrado en la interpretación de las marcas de carnicería, reconstruyendo las posibles pautas del procesado carnicero y sus finalidades. Para ello, primero recogemos la información tafonómica sobre los restos de équidos en el mismo contexto geográfico y cultural. Posteriormente, revisamos los trabajos zooarqueológicos sobre la caza de équidos, actualmente disponibles para los yacimientos catalanes y franceses, asociándolos a una comparación con los datos de arqueología experimental sobre otras especies.

## LA COVA DE LES CENDRES

La Cova de les Cendres se emplaza en el término municipal de Teulada-Moraira (Alicante), exactamente en la vertiente sureste del Puig de la Llorença; sierra que se extiende a lo largo de 5 km entre el Cabo de la Nao y la Punta de Moraira (figura 1). En dicho tramo montañoso, se suceden continuos acantilados marinos pronunciados, entre los cuales se abre la cueva a unos 60 m sobre el nivel del mar, coincidiendo con la misma línea de costa. El yacimiento ha sido objeto de continuas campañas de excavación desde mediados de los años 70 (Llobregat et al., 1981) hasta la actualidad, así como de investigaciones que abarcan desde los inicios del Paleolítico superior (Villaverde, 1981; Villaverde et al., 2010) hasta el Neolítico (Bernabeu y Molina, 2009).

La secuencia pleistocena de Cendres es una de las más completas del Mediterráneo peninsular, en la que se han definido 13 niveles estratigráficos (Villaverde et al., 2019): XVII (cronología indeterminada), XVIIID y XVIIIC (auriñacienses), XVIIIB, XVIIIA y XVIIA (gravetienses), XIV y XIII (solutrenses) y XIIIB, XIIIA, XII, XI, X y IX (magdalenenses). La superficie de excavación está dividida en dos sectores, A y B, con una extensión de unos 19 m<sup>2</sup>. Los trabajos relacionados con la secuencia paleolítica incluyen diversas líneas de estudio, desde la industria lítica y ósea, el adorno, pasando por los conjuntos faunísticos o el paleoclima, hasta la estratigrafía y sedimentología (p.e. Martínez Valle, 1996; Pérez Ripoll,



FIGURA 1. Localización de la Cova de les Cendres y vista exterior de la zona y la entrada.

2005-2006; Villaverde et al., 2010, 2012, 2019; Bergadà et al., 2012; Bel et al., 2015; Sanchis et al., 2016; Martínez-Varea y Badal, 2017; Real, 2016, 2020a, 2020b;), pero se han centrado sobre todo en los niveles magdalenenses y de inicios del Paleolítico superior.

En este trabajo se presentan los resultados del análisis zooarqueológico y tafonómico de los restos de équidos identificados en el nivel XIII, correspondiente al Solutrense. El estudio de los meso y macromamíferos de este conjunto forma parte del proyecto de investigación de la tesis doctoral de la primera autora. El nivel XIII fue excavado en los años 1999 y 2000 en el sector B de la cueva. La estratigrafía de este nivel se encuentra afectada por complejos procesos erosivos y de redeposición sedimentaria, además de apoyarse sobre una colada estalagmítica que altera la pendiente en algunas zonas del paquete (Villaverde et al., 2010; Roman y Villaverde, 2014; Bel, 2020). Por lo tanto, hemos considerado necesario seleccionar a priori una muestra de los materiales excavados en dos cuadros (B20 y C20) procedentes de las capas centrales (10, 11, y 12), menos afectadas por dichos procesos postdeposicionales. En cuanto a la cronología, disponemos tanto de un reciente estudio de la industria lítica (Martínez-Alfaro et al., 2019), que atribuye el nivel a la fase cultural del Solutrense evolucionado, como de dos fechas absolutas que permiten delimitar el paquete entre el 18.920±180 BP (23.230-22.390 cal. BP, Beta-118026) y el 16.790±60 BP (20.490-20.050 cal. BP, Beta-287542).

## METODOLOGÍA

El análisis zooarqueológico y tafonómico de los restos óseos se ha llevado a cabo en el Gabinete de Fauna Cuaternaria Innocenci Sarrión del Museu de Prehistòria de València, donde se ha podido comparar taxonómica y anatómicamente el material arqueológico con la fauna actual, consultando tanto la colección de referencia osteológica como los atlas anatómicos y diversa bibliografía específica (Lavocat 1966; Silver, 1969; Schmid, 1972; Barone, 1976; Hilson, 2005). Todo el material óseo se ha analizado y registrado en una base de datos según la información disponible. En cuanto a la identificación taxonómica, para distinguir los huesos de caballo (*Equus ferus*) y de asno (*Equus hydruntinus*) dentro de un conjunto arqueológico, los sistemas más utilizados consisten en la comparación morfológica y morfométrica de los metapodios completos (Davis, 1980)

o de los premolares y molares (Eisenmann, 1986; Eisenmann et al., 1988). Sin embargo, al no poder disponer de ninguno de estos elementos completos en la muestra, hemos optado por examinar el resto de los elementos craneales y postcraneales según los criterios recopilados por Hanot y Bochaton (2018). Asimismo, hemos decidido no tener en cuenta la diferencia de dimensiones de los elementos, puesto que en el trabajo de Hanot et al. (2017) se ha demostrado que el tamaño es un criterio poco fiable para la distinción taxonómica. Por último, los restos óseos identificados anatómicamente, pero sin adscripción taxonómica, se han registrado según las tallas: pequeña (<20 kg), media (20-300 kg), y grande (>300 kg). El perfil de mortalidad de los équidos se ha establecido observando el estadio de fusión de las articulaciones (Silver, 1969), así como la erupción y el desgaste dental según la metodología propuesta por Levine (1982), Castaños (1986), Eisenmann et al. (1988) y Fernandez y Legendre (2003). La estacionalidad se ha estimado teniendo en cuenta las etapas de apareamiento, gestación y nacimiento descritas por Burke (2006). Finalmente, para los grupos de edad se ha seguido la categorización propuesta por Baskin y Dannell (2003): infantil (0-12 meses); joven (1-3 años); adulto (3-10 años) y senil (10-15 años). Una vez completada la fase de clasificación, se ha calculado el número de restos (NR), el número de restos identificados (NISP), el número mínimo de elementos (NME) y el número mínimo de individuos (NMI) (Lyman, 1994, 2008). El análisis de representación esquelética se ha llevado a cabo siguiendo a Brain (1969, 1981) para obtener el Índice de Supervivencia esquelética (%Isu).

Con el fin de comprobar el impacto de los procesos postdeposicionales y la conservación diferencial del conjunto óseo, hemos aplicado el coeficiente de correlación de Spearman rho a los valores del %Isu y los correspondientes a la densidad ósea proporcionados por Lam et al. (1999). Una correlación positiva (mayor proporción de elementos con elevada densidad ósea) se atribuye generalmente a los procesos postdeposicionales; en cambio, una correlación negativa indica una representación anatómica más vinculada a decisiones de transporte o procesado. Finalmente, con respecto al análisis tafonómico, la identificación de las alteraciones sobre los huesos se ha realizado a partir de métodos macroscópicos y microscópicos (lupa binocular Nikon SMZ-10 A). El registro de todos los elementos fragmentados se ha llevado a cabo incluyendo la descripción de las fracturas

según su origen (antiguo o reciente), morfología (en fresco, en seco o mixta) y localización según la metodología propuesta por Villa y Mahieu (1991) y Real (2017). Del mismo modo, las marcas de percusión, de corte y dentales se han identificado consultando la bibliografía existente (Shipman y Rose, 1983; Lyman, 1987, 1994; Pérez Ripoll, 1992; Fisher, 1995; Fernández-Jalvo y Andrews, 2016; Vattese et al., 2020) y se han registrado en la base de datos incluyendo los siguientes campos: origen, agente (antrópico, carnívoro o ave), localización, tipología, morfología, distribución, dirección, intensidad, cantidad y medidas.

La interpretación de los procesos de carnicería se ha llevado a cabo consultando varios trabajos de arqueología experimental. Para las fracturas en huesos largos de équidos hemos seguido a de Juana y Domínguez-Rodrigo (2011), complementando la información sobre las marcas de procesado (pelado, eviscerado, desarticulado y descarnado) a través de los estudios sobre el reno y el ciervo de otros autores (Binford, 1978, 1981; Valensi, 1991; Costamagno y David, 2009; Soulier y Costamagno, 2017). Por último, las evidencias de termoalteración se han analizado macroscópicamente en base a los cambios de coloración siguiendo los criterios propuestos por Stiner et al. (1995) y Théry-Parisot et al. (2004).

## RESULTADOS

La muestra analizada para el nivel XIII cuenta con un total de 20.335 restos óseos. El 83% de ellos pertenece al orden de los lagomorfos (NR= 16.937), un porcentaje habitual en otros niveles de Cendres así como en los contextos del Paleolítico superior del Mediterráneo peninsular. El resto del conjunto se compone de huesos de meso y macromamíferos (NR= 1814; 9%) y de restos no identificables (NR= 1584; 8%) con un alto grado de fragmentación. Dentro del primer grupo, el 26% (NISP= 471) se ha podido clasificar tanto anatómica como taxonómicamente, mientras que el resto de los elementos (NR= 1343) se ha agrupado según la talla del animal.

Los restos óseos pertenecientes al género *Equus* ascienden a 89 y suponen el 18,9% de los meso y macromamíferos identificados. A pesar de ser superado por el %NISP del ciervo (*Cervus elaphus*= 34,6%) y de la cabra montés (*Capra pyrenaica*= 25,1%), el porcentaje de representación de los équidos en el conjunto solutrense destaca por registrar un notable aumento con respecto a los niveles gravetienses y magdalenenses.

Por otra parte, entre los restos de équidos, 26 huesos presentan dimensiones relativamente reducidas para ser de caballo, lo que en un primer momento nos ha invitado a considerar la posibilidad de que correspondieran a *E. hydruntinus*. Los restos que podrían pertenecer al asno se concentran en huesos como falanges, dientes o tarsos (marcados con asterisco en el cuadro 1). Sin embargo, debido a la escasa fiabilidad de este criterio, hemos preferido no considerar estos restos como diagnósticos para la determinación de la especie. Por ello, los resultados se presentan en conjunto como *Equus* sp.

#### *Supervivencia esquelética*

Los 89 restos identificados corresponden a un mínimo de 82 elementos. Al considerar cada hueso individualmente, destacan tanto por %NISP como por NME los sesamoideos (12,4%), tarsos (11,2%) y primeras falanges (10,1%) (cuadro 1; figura 2). Por otro lado, la representación anatómica muestra cierta variación según el %Isu. De esta forma, las primeras falanges alcanzan el valor más elevado (75%), seguido por las hemimandíbulas (66,7%), mientras que se reduce la representación de los sesamoideos (30,6%). En cuanto al miembro anterior, los huesos largos presentan una frecuencia más alta que el resto de los elementos, hasta un 50% en el caso de las ulnas. En cambio, en el miembro posterior los tarsos siguen siendo los huesos mejor representados (41,7%), seguidos por el coxal y fémur (33,3%). La relación estadística entre el porcentaje de supervivencia esquelética y los valores estandarizados de la densidad ósea ha resultado positiva y significativa (%Isu/VD:  $R_s=0,599$ ;  $p=0,004$ ), si bien el valor no es muy alto. En este sentido, aunque este resultado podría indicar una conservación diferencial de los restos óseos originada por los procesos diagenéticos, no hay que olvidar que por ahora el conjunto de équidos es reducido, factor que influye en la fiabilidad de los cálculos estadísticos.

#### *Perfiles de mortalidad y estacionalidad*

Las falanges son los elementos que más información han aportado en el cálculo del NMI. Gracias a ellas distinguimos la presencia de un mínimo de tres individuos (cuadro 1): dos adultos y un infantil. Para este último, una falange segunda sin fusionar permite estimar una edad inferior a los

Explotación antrópica de los équidos en el Solutrense de la Cova de les Cendres

	NISP	%NISP	NME	%Isu	NMI	
					J	A
Cr	1	1,1	1	33,3		1
Mx	1	1,1	1	33,3		1
Hem	4	4,5	4	66,7		3
Da	6	6,7	6	4,5		1
Das*	2	2,2	2	3,0		1
Dai	3	3,4	3	4,5	1	
Vc	2	2,2	2	9,5		1
Vt		0,0		0,0		
VI		0,0		0,0		
Vs		0,0		0,0		
Vcd		0,0		0,0		
Ct	4	4,5	4	3,7		1
Et		0,0		0,0		
Es	1	1,1	1	16,7		1
H	7	7,9	2	33,3		1
R	2	2,2	2	33,3		1
U	4	4,5	3	50,0		2
Mc	1	1,1	1	5,6		1
Cp	2	2,2	2	5,6		1
Cx	1	1,1	1	33,3		1
F	2	2,2	2	33,3		1
T	1	1,1	1	16,7		1
Fi		0,0		0,0		
Mt <sub>3</sub>	2	2,2	1	16,7		1
Mt <sub>2/4</sub>	3	3,4	3	25,0		2
Ma		0,0		0,0		
Pa	1	1,1	1	16,7		1
As	1	1,1	1	16,7		1
Ca	1	1,1	1	16,7		1
Ta*	10	11,2	10	41,7		2
Mtp R	1	1,1	1	16,7		1
Mtp	1	1,1	1	2,8		1
Fa1*	9	10,1	9	75,0	1	2
Fa2	3	3,4	3	25,0	1	1
Fa3	2	2,2	2	16,7		1
Se*	11	12,4	11	30,6		2
Total	89		82		1	2

CUADRO 1. Elementos identificados de *Equus* sp. según NISP, %NISP, NME, %Isu y NMI (jóvenes y adultos). Los asteriscos marcan los elementos entre los cuales se han registrado restos de diferente tamaño. Cova de les Cendres (nivel XIII).

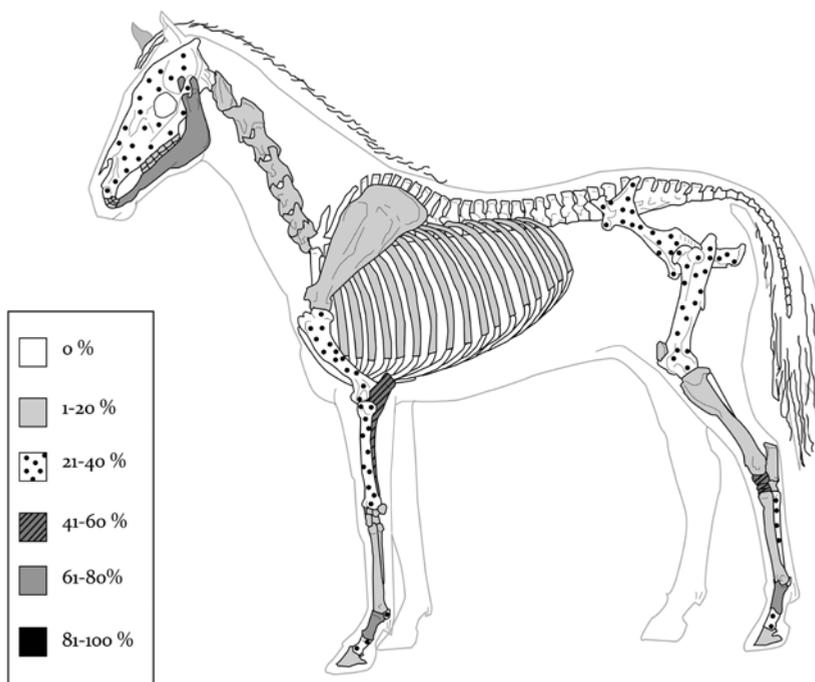


FIGURA 2. Porcentajes de supervivencia esquelética en los équidos de la Cova de les Cendres (nivel XIII) según %Isu.

9-12 meses. Asimismo, la articulación proximal osificada de un húmero nos indica que uno de los dos individuos adultos tenía al menos tres años (Silver, 1969). En cuanto a los restos dentales, los elementos que aportan información sobre las edades de muerte son muy reducidos: un germen fragmentado de un molar inferior asociado a un individuo de menos de 15 meses, y tres incisivos definitivos (I1/, I/1 y I/3) que por sus dimensiones parecen pertenecer a un individuo adulto de talla reducida. Estos últimos, además, presentan una fase de desgaste parecida con el infundibulum redondeado, característica que podría indicar una edad entre 5-9 años (Levine, 1982). Aunque los elementos a disposición no permiten establecer un perfil de mortalidad más preciso, los restos del individuo infantil corresponden a una acumulación que se produjo durante los meses de verano-otoño.

### *Fragmentación y fractura*

El conjunto faunístico del nivel analizado se muestra muy fragmentado, lo que también se refleja en los restos de équidos. Los elementos completos suponen el 20,7% y consisten principalmente en huesos de tamaño reducido como tarsos, sesamoideos y dientes. Estos elementos, juntos con otros cinco restos que presentan fracturas recientes, se han excluido de los cálculos para el estudio de los bordes de fractura. Por otro lado, la mayor parte de las fracturas antiguas se han clasificado como indeterminadas (73%), aunque también se han registrado en fresco (15%) y en seco (12%). Pese a que las fracturas en fresco están poco representadas, se puede apreciar una mayor concentración en las diáfisis del estilopodio y zeugopodio (figura 3). Los morfotipos asociados son 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. Por lo que se refiere al autopodio, las evidencias de fractura 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 aparece compartido también por las fracturas en seco y de origen indeterminado en otras falanges.

### *Marcas de carnicería*

A través del análisis tafonómico de los restos óseos se ha observado la presencia de un total de 17 marcas líticas y dos fracturas intencionadas sobre huesos de équidos (cuadro 2; figura 4), todas ellas atribuidas a la acción humana, tanto por sus características como por su localización. Asimismo, también se han registrado restos con termoalteraciones.

La mayoría de las marcas líticas son incisiones cortas y múltiples, de intensidad leve o media, orientadas principalmente en dirección longitudinal/oblicua con respecto al eje principal del hueso. El resto de las marcas de corte incluyen dos raspados y tres tajos. En cuanto a las fracturas intencionadas, incluyen una muesca provocada por el impacto de percusión sobre una mandíbula y un borde de fractura tipo peeling sobre una costilla provocado por una flexión. La relación entre el NISP de cada elemento y los restos que presentan marcas líticas es del 12,8% (sin considerar los dientes en el cálculo), un porcentaje levemente inferior al

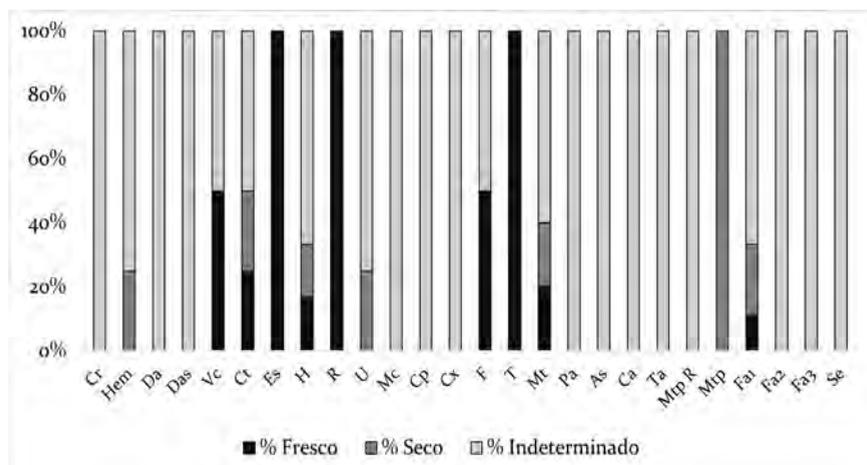


FIGURA 3. Porcentajes de fractura en los restos de *Equus* sp. según %NISP de cada elemento anatómico. Cova de les Cendres (nivel XIII).

Elem.	Fractura directa	Huesos		Marcas líticas	
		quemados	Nº	Localización	Actividad
Mx	-	-	2	cara ventral	evisceración
Hem	1	-	3	cara plantar diástema	despellejado; extracción médula
Da	-	1	-	-	-
Ct	1	-	2	epifisis proximal; diáfisis	descarnado; evisceración?
H	-	2	1	zona distal, cara plantar-medial	desarticulación
U	-	2	2	cara plantar	desarticulación
Cp	-	1	-	-	-
F	-	1	1	zona media, cara plantar	descarnado
Mt3	-	1	-	-	-
Mt2/4	-	1	1	zona media, cara plantar	extracción tendones
As	-	1	-	-	-
Ca	-	1	-	-	-
Ta	-	-	2	cara plantar	desarticulación
Fal	-	-	3	zona distal, cara plantar-lateral	extracción tendones
Total	2	11	17		

CUADRO 2. Marcas de carnicería y termoalteraciones en los restos de *Equus* sp. de la Cova de les Cendres (nivel XIII).

que se ha registrado en otros ungulados del conjunto solutrense (ciervo: 19,6%; cabra montés: 22,2%). No obstante, las marcas de corte en los équidos afectan a todos los grupos anatómicos, lo que nos permite valorar y reconstruir los procesos de carnicería sobre esta presa.

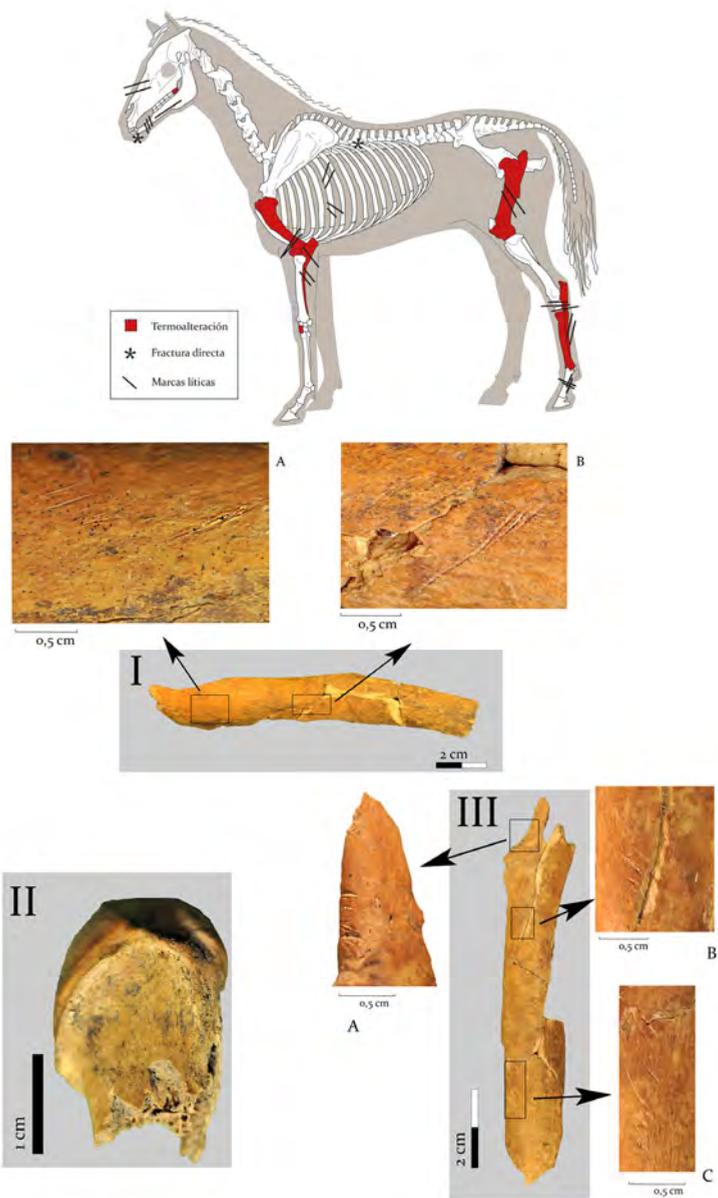


FIGURA 4. Localización de las modificaciones antrópicas sobre restos de *Equus* sp.; I) hemimandíbula con raspados cortos (A) e incisiones cortas (B) en cara ventral; II) epífisis proximal de costilla con peeling; III) diáfisis de costilla con tajos (A) e incisiones cortas (B y C).

En la cara ventral del maxilar, cerca de la sutura del hueso palatino, se han registrado una incisión larga (15,5 mm) en sentido longitudinal y dos cortas transversales (2,5 mm), todas de intensidad leve. Debido a la fragilidad de este hueso, es poco común encontrar en un contexto arqueológico marcas líticas en esta zona del maxilar. La comparación más acertada en nuestra opinión se encuentra en el yacimiento magdalenense de Abri Faustin (Cessac, suroeste francés), donde este tipo de incisiones se han interpretado como evidencias de la extracción de la lengua (Feyfant et al., 2015), una acción que según Binford (1981) facilita la desarticulación del cráneo con la mandíbula y que se produce al inicio del proceso carnívor. Sin embargo, no descartamos que también pudiera tratarse del descarnado de los músculos del velo del paladar.

El diastema de una hemimandíbula preserva gran parte de su longitud en la cara ventral del hueso. Aquí hemos identificado tres tipos diferentes de marcas antrópicas: incisiones profundas de longitud variada (entre 4 y 10 mm), raspados leves (entre 4 y 8 mm) por toda la diáfisis y un impacto de percusión de forma semicircular (6 x 2 mm) localizado en la cavidad alveolar del hueso (figura 4: I). Al encontrarse en la parte labial de la mandíbula, las marcas líticas se han asociado a la remoción de los labios inferiores, acción necesaria para despellejar la cabeza (Valensi, 1991; Pérez Ripoll, 1992). Por otro lado, la mandíbula es uno de los huesos del equino con mayor cantidad de médula y grasa, llegando a sobrepasar incluso la tibia (Outram y Rowley-Conwy, 1998). Por consiguiente, la muesca de percusión registrada sobre este elemento, junto con el estado de fragmentación de los dientes, sugiere un patrón de procesado parecido al que propone Binford (1978) para la extracción de la médula en el reno.

La zona axial aporta dos fragmentos de costilla con evidencias de procesado antrópico. La primera consiste en un caso de peeling sobre la zona proximal del cuerpo con la articulación completa. Los extremos irregulares y astillados de la fractura indican una acción generada por flexión o torsión con las manos y/o con los dientes utilizados como tercera mano, aunque no se observan marcas dentales (figura 4: II). El estado laminado de la cortical ha determinado su clasificación como classic peeling, siguiendo a la tipología definida por Pickering et al. (2013) en el estudio experimental sobre el procesado de costillas de ungulados. Según los autores, este tipo de peeling puede ocurrir en varias zonas de las costillas, aunque su disposición

cerca del esternón se asocia el descarnado de los músculos intercostales haciendo palanca con el proceso transversal de las vértebras. La segunda evidencia de carnicería se ubica en la cara lateral o medial de un cuerpo costal, en el que se registran incisiones cortas y tajos en sentido oblicuo respecto a la costilla (figura 4: III). Al no poder identificar con más precisión la parte anatómica del resto, no podemos distinguir si estas marcas se produjeron en el momento de la evisceración (cara medial) o durante el descarnado y el fileteado (cara lateral) (Binford, 1981).

Sobre un fragmento de diáfisis distal de húmero se ha registrado un conjunto de incisiones cortas y paralelas (figura 5: I). Su dirección trasversal-oblicua, junto con la localización entre la cara caudal y medial del hueso, las relacionan con el proceso de desarticulación del miembro anterior a través de la sección de los músculos extensores o de sus tendones (Pérez Ripoll, 1992). De la misma manera, dos incisiones cortas y trasversales en la cara palmar de la ulna se han interpretado como consecuencia de la desarticulación del codo.

En la cara caudal del fémur, cerca del foramen nutricio, se han registrado múltiples raspados cortos en dirección trasversal oblicua (figura 5: II). La intensidad de las marcas varía entre leve y media dependiendo de la superficie del hueso, aunque la interrupción en el borde de fractura sugiere una mayor longitud de los raspados. El conjunto de músculos aductores (mayor, menor y pectíneo) que se inserta en la zona caudal del fémur resulta muy difícil de separar, con lo cual las marcas de descarnado que se ubican en esta región suelen ser muy abundantes y variadas, frecuentemente en dirección longitudinal (Binford, 1981; Pérez Ripoll, 1992). Entre las marcas sobre huesos largos del miembro posterior también se ha registrado una incisión sobre la diáfisis de un segundo metatarso (residual). Esta marca es de reducida extensión y está en sentido longitudinal, características que hemos asociado al proceso de extracción de los tendones consultando el trabajo experimental sobre el ciervo de Soulier y Costamagno (2017). Según las autoras, este tipo de marca es más frecuente en la cara palmar-plantar de los metapodios, donde los tendones se encuentran más profundamente entre las ranuras de la superficie ósea y resultan más difícil de extraer intactos. Pese a la diferencia anatómica en el autopodio de los perisodáctilos, creemos que la misma explicación podría aplicarse a los tendones entre los metatarsos residuales (II/IV) y el principal (III). Por lo que se refiere a

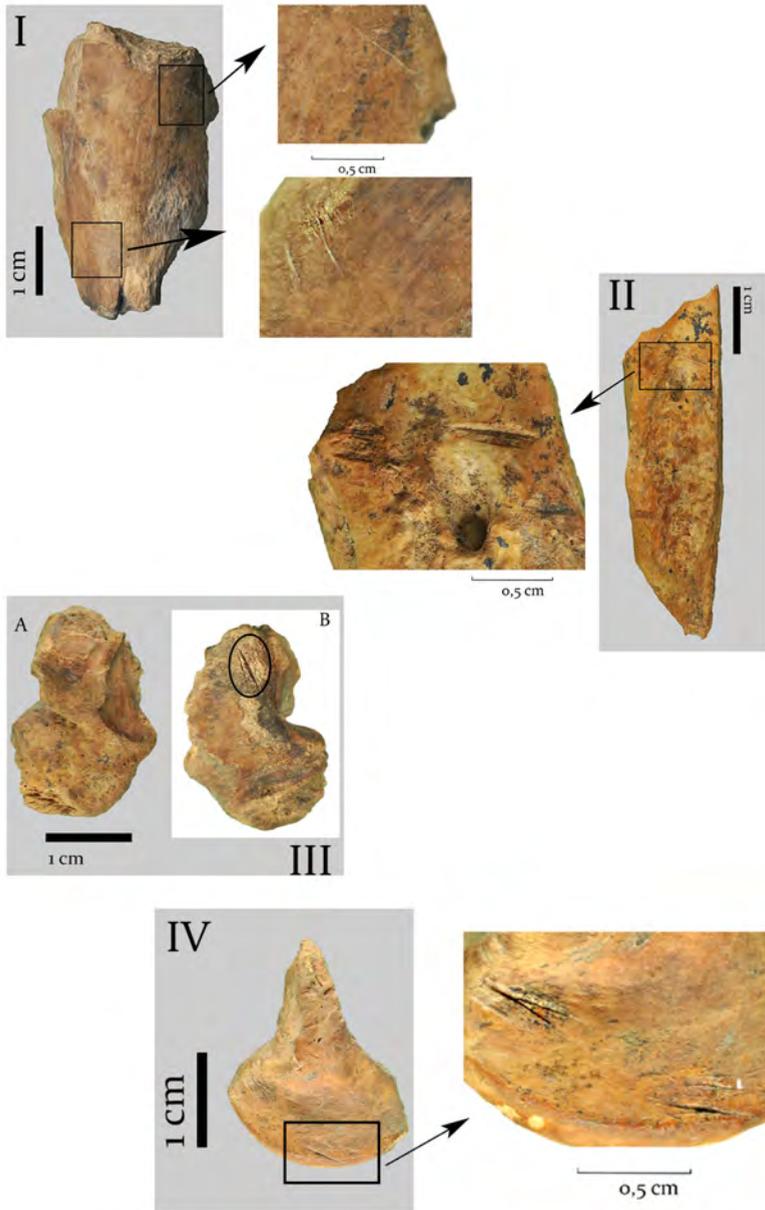


FIGURA 5. I) húmero con incisiones cortas en caras caudal y medial; II) fémur con raspados cortos en cara plantar; III) pequeño cuneiforme con tajo en cara plantar (B); IV) falange primera con incisiones múltiples en caras plantar y lateral.

las partes articulares del miembro posterior, se han observado dos cortes pequeños y profundos en dirección transversal sobre la cara caudal de un pequeño cuneiforme izquierdo (figura 5: III) y un cuboidees derecho. Otros estudios sobre ungulados asocian estas marcas al proceso de desarticulación de la tibia, una acción que permite liberar los metatarsos y fracturarlos para acceder a la médula (Binford, 1981; Valensi, 1991; Feyfant et al., 2015).

Sobre la porción distal de una primera falange se han identificado múltiples incisiones cortas. Estas se distribuyen en la cara plantar y lateral del hueso, en dirección transversal y oblicua, llegando a cubrir parte de la articulación (figura 5: IV). Las mismas marcas se han asociado a la extracción de los tendones en las falanges de caballo en Abri Faustin (Feyfant et al., 2015) como en las del ciervo en el estudio de Soulier y Costamagno (2017). Estas últimas, además, remarcan el papel de la localización distal caudal de dichas marcas como criterio para diferenciar el proceso de extracción de los tendones con respecto a las marcas de despellejado y desarticulación.

#### *Termoalteraciones*

Las marcas producidas por el fuego afectan al 12,3% de los huesos de équidos. La gran mayoría de ellas presenta una coloración negra-gris o marrón-negra, lo que supone una intensidad fuerte o moderada respectivamente. El caso más extremo se ha registrado sobre un metatarso residual, cuya articulación proximal presenta un principio de calcinación. El estadio general de termoalteración avanzada también se observa en la coloración uniforme de la superficie ósea. Los restos completamente quemados representan la mayoría (54,5%), mientras que las termoalteraciones parciales (27,3%) o puntuales (18,2%) sólo se han observado en los estilopodios, donde aparecen sobre la cortical o la pared interior del hueso. Los huesos quemados corresponden principalmente a los miembros anterior y posterior, aunque también se ha observado un fragmento de diente aislado con coloración negra. Al considerar la frecuencia de las termoalteraciones con respecto al NISP, destacan los huesos del carpo (50%) y del tarso (astrágalo y calcáneo: 100%), aunque cabe recordar que el número de restos es muy reducido. En cuanto a los huesos largos, el húmero y la ulna registran alteración por fuego tanto en las articulaciones como en las diáfisis, mientras que en el miembro posterior sólo se observan en las diáfisis del fémur y del tercer metatarso.

## DISCUSIÓN

*Los équidos en el contexto del Paleolítico superior del Mediterráneo peninsular*

Los nuevos datos proporcionados por el análisis taxonómico y anatómico del nivel XIII parecen confirmar el modelo económico general de la Cova de les Cendres, basado en la caza del ciervo. Sin embargo, también se ha evidenciado una diferencia menos marcada no sólo con los porcentajes de cabra montés, sino también con los restos de équidos. El cambio en la composición taxonómica se aprecia sobre todo en la comparación diacrónica con los niveles XVI A (gravetiense) y XI (magdaleniense) de la secuencia, ya que la representación del género *Equus* alcanza su máximo en la fase solutrense (XIII) (figura 6). Por otro lado, cabe mencionar que nuestros datos no coinciden del todo con la información anteriormente disponible para el nivel XIII de Cendres. En el estudio relativo a los cuadros A/B 17 del mismo nivel (Villaverde et al., 1999, 2010), los resultados aportados

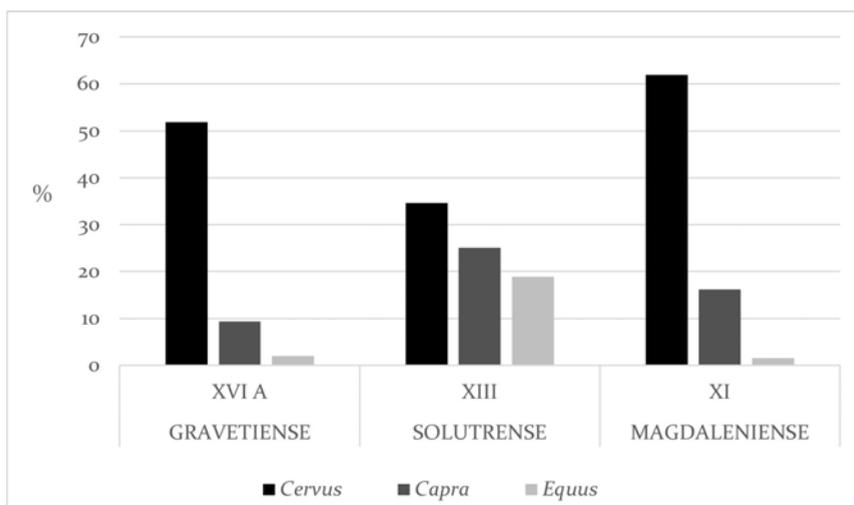
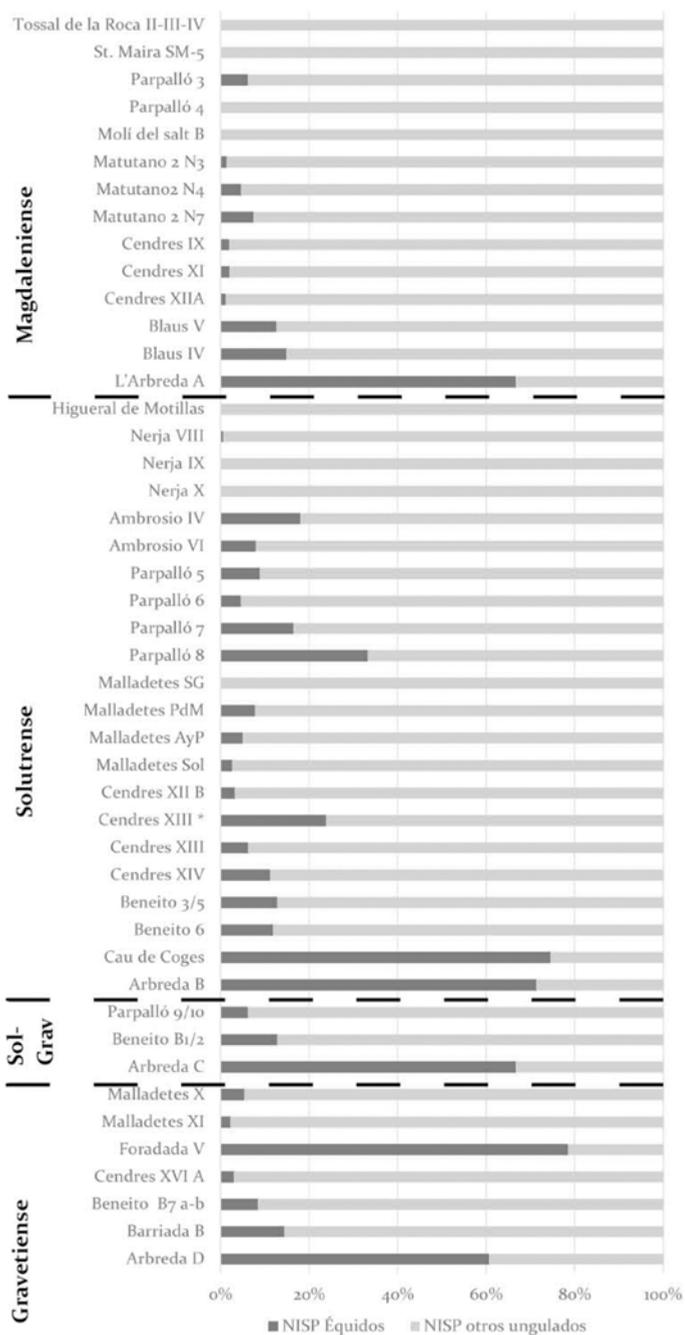


FIGURA 6. Porcentajes de los tres ungulados más representados (*Cervus*, *Capra* y *Equus*) en la Cova de les Cendres según %NISP. Comparación entre las fases gravetiense (Villaverde et al., 2019), solutrense (presente estudio) y magdaleniense (Real, 2020b).

reflejan una relación entre el %NISP de los équidos y el resto de ungulados muy inferior a la del presente trabajo (6,1% y 24% respectivamente). No obstante, estas variaciones se pueden deber a diferencias en el tamaño de las dos muestras: 471 restos determinados de meso y macromamíferos en este estudio y tan solo 97 en el estudio del sondeo. Por otro lado, si sumamos los dos conjuntos analizados vemos que el porcentaje de équidos es del 20,9% y el del resto de ungulados del 79,1%.

A la hora de contextualizar los nuevos datos de Cendres en el Solutrense del Mediterráneo peninsular, los yacimientos que permiten una comparación del registro faunístico son siete: L'Arbreda y Cau de Coges para la región septentrional (Cataluña), Cova de les Malladetes, Cova del Parpalló y Cova Beneito en la zona central (País Valenciano), y Cueva Ambrosio e Higueral de Motillas en la región meridional (Andalucía Oriental). Estos yacimientos difieren bastante en cuanto a la representación de los équidos en %NISP, hasta el punto de que en ciertos casos no se ha identificado ningún resto (p.e. Higueral de Motillas). Por otro lado, la comparación diacrónica del mismo contexto geográfico permite incluir más yacimientos, sobre todo para la fase magdalenense. De esta forma, se evidencian dos tendencias, una vinculada a la región geográfica y la otra a la fase crono-cultural. En cuanto a la primera, la zona septentrional destaca por los valores muy elevados de los équidos, claramente la presa principal durante toda la secuencia. Por lo que se refiere a la fase crono-cultural, en los yacimientos de la región central (Cendres, Beneito, Malladetes y Parpalló) se registra un incremento progresivo de los porcentajes de équidos del Gravetiense al Solutrense, mientras que los yacimientos del Magdalenense presentan todos valores por debajo del 20%, excepto L'Arbreda donde sigue confirmándose un predominio del caballo (figura 7).

Estos patrones también se han evidenciado en el mismo contexto geográfico, como recoge el trabajo de recopilación de Yravedra (2002) sobre las estrategias cinegéticas en el Tardiglaciario, o la publicación de Nadal et al. (2005) acerca de la implicación de los factores climáticos y económicos en la caza del ciervo y del caballo. Según este último, la presencia de équidos en los yacimientos paleolíticos se relacionaría con momentos fríos y secos, durante los cuales las zonas boscosas (hábitat del ciervo) disminuyen en favor de un aumento de los paisajes abiertos (hábitat del caballo). De igual manera, el aumento de équidos en el espectro taxonómico de Cendres



podría estar relacionado con una fase de cambio climático y por consiguiente con cuestiones de orden paleoambiental y disponibilidad de presas en las zonas cercanas al yacimiento. En este sentido, es importante recordar que, desde el punto de vista climático, el Solutrense coincide con el final del Würm III y el inicio del interstadial Würm III/IV (estadio isotópico 2 o MIS 2), correspondientes al Último Máximo Glacial (LGM). Durante esta fase, fechada entre el 26,5 ka y el 19-20 ka, los casquetes polares alcanzan su máxima extensión y se producen importantes cambios climáticos y paisajísticos. A nivel global se registra una abrupta bajada en las temperaturas de las aguas superficiales (con una media de -2,3 C°), un descenso general del nivel del mar de al menos -85 m, así como un incremento de las zonas de estepas y de los paisajes desérticos; por otro lado, diferentes tipos de análisis de las secuencias isotópicas han evidenciado una alternancia de fases climáticas más templadas, como por ejemplo el Heinrich event 2 en la península ibérica (26,5-24,3 ka cal. BP) (Casalheira et al., 2020).

En el área central del Mediterráneo ibérico, los estudios antracológicos y carpológicos de la secuencia paleolítica de la Cova del Cendres proporcionan una reconstrucción paleoambiental y paleoclimática de la zona (Badal y Carrión, 2001; Villaverde et al., 2010, 2019). De ahí que, durante el Pleniglacial el paisaje alrededor de la cueva estaría compuesto por pinares abiertos con enebros y sabinas y por matorrales de fabáceas, los cuales reflejarían condiciones climáticas de tipo supra-mediterráneo. Esto comportaría temperaturas anuales entre 8 y 10 C°, muy por debajo de los 17 C° actuales, con una media de precipitaciones de tipo seco (ca. 400-600 mm). En Cendres, durante el Solutrense se produce una reducción de los pinares y un aumento de los enebros con respecto a la fase gravetiense, lo

FIGURA 7 (página anterior). Representación de los équidos y del resto de ungulados (según %NISP) en yacimientos del Mediterráneo peninsular por niveles. Cataluña: L'Arbreda, Cau de Coges (Estévez, 1979, 1987) y Molí del Salt (Ibáñez y Saladié, 2004). País Valenciano: Cova de la Barriada (Fernández-López de Pablo et al., 2014); Cova Beneito (Martínez Valle, 1996); Cova de les Cendres (Martínez Valle, 1996; Villaverde et al., 1999, 2010); Cendres XIII\* (presente estudio); Cova Foradada (Pantoja et al., 2011); Cova de les Malladetes, Cova del Parpalló (Davidson, 1976, 1989); Cova dels Blaus (Martínez Valle, 1995); Cova Matutano (Olària et al., 1981, 1999); Coves de Santa Maira (Morales, 2015); Tossal de la Roca (Cacho et al., 1995, 2001). Andalucía oriental: Cueva Ambrosio (Yravedra, 2007); Cueva de Nerja (Riquelme Cantal et al., 2005); Higueral de Motillas (Cáceres y Anconetani, 1997).

que se ha relacionado más con un incremento de la aridez que con una bajada de las temperaturas (Martínez-Varea et al., 2019). Asimismo, otro dato relevante para la reconstrucción del paisaje es el alejamiento de la línea de costa unos 15-20 km respecto a la actualidad (Fumanal et al., 1993), lo que permitiría la aparición de llanos costeros y zonas lacustres. Datos que además aparecen reflejados en los resultados antracológicos a partir de la presencia de ciperáceas y pteridofitas (Martínez-Varea et al., 2019). En definitiva, las condiciones ecológicas y climáticas descritas serían favorables para los équidos, macromamíferos euritermos que aprovecharían las nuevas zonas de praderas y pastizales.

Respecto a la posible presencia del asno silvestre (*Equus hydruntinus*) en Cendres, se observan discrepancias en la bibliografía sobre su hábitat ideal y su relación con determinadas condiciones climáticas. Así, según algunos autores, en Europa occidental esta especie es representativa de un clima templado y húmedo, por lo que se ha propuesto asociar su aparición en el nivel solutrense de Cova Beneito al interestadio de Laugerie (Martínez Valle, 1995; Villaverde y Martínez Valle, 1995). Por otro lado, estudios morfológicos y de ADN han documentado una mayor cercanía del *E. hydruntinus* con el *E. hemionus* (hemión o asno asiático), característica que lo vincularía a un clima frío y árido (Burke et al., 2003; Orlando et al., 2006; Crees y Turvey, 2014). Esta última teoría parece que se ve confirmada en el conjunto auriniense de Terrasses de la Riera dels Canyars (39,6 ka cal. BP), donde el análisis morfométrico y la comparación morfológica de los restos dentales de équidos han permitido la identificación de *E. ferus* y *E. hydruntinus*. Los datos paleoambientales procedentes del estudio de los micromamíferos informan que durante el Heinrich event 4 (MIS 3) en este yacimiento la temperatura anual sería de ca. 10 C° y las precipitaciones alrededor de 700 mm al año (Sanz-Royo et al., 2020).

Otra problemática relativa al *E. hydruntinus* es su difícil identificación taxonómica, en mayor parte debido a su escasa representación en el registro fósil. Asimismo, los criterios morfológicos y morfométricos desarrollados para distinguir los restos de caballo y de asno (Davis, 1980; Eisenmann, 1986; Eisenmann et al., 1988; Hanot et al., 2017; Hanot y Bochaton, 2018) se encuentran fuertemente limitados por los procesos tafonómicos y postdeposicionales que afectan a los elementos anatómicos diagnósticos, sobre todo en contextos eminentemente antrópicos como los de Cendres.

A pesar de esto, creemos oportuno hacer algunas consideraciones sobre la posible implicación del asno en las estrategias cinegéticas de los grupos humanos, destacando las diferencias principales con su par equino. En primer lugar, del punto de vista paleoetológico, la cercanía filogenética con el hemión permite asignar convencionalmente el *E. hydruntinus* a los équidos del sociotipo II, una característica que marcaría ciertas diferencias en el comportamiento con respecto al caballo, perteneciente al sociotipo I. Según esta categorización, *E. hydruntinus* habría presentado un carácter menos gregario que el caballo, una mayor dependencia de las fuentes de agua y una fuerte connotación territorial, pero en áreas más reducidas (el asno salvaje puede ocupar entre 12 y 40 km<sup>2</sup>) (Burke, 2006). En este sentido, parece probable que la actividad cinegética de los grupos humanos estuviera condicionada por el comportamiento de los dos tipos de équidos. En el caso del asno, su tendencia a encontrarse en grupos reducidos habría requerido la táctica del acecho y emboscada de individuos, fáciles de localizar gracias a su predecible desplazamiento a los manantiales y por ocupar territorios más limitados. Asimismo, el ciclo reproductivo del asno no parece afectar al tamaño de los rebaños, así que no habría gran diferencia en cuanto a la estacionalidad de la caza (Burke et al., 2003). Aun así, la presencia de un individuo infantil en el conjunto óseo sugiere que el momento de ocupación de la cueva por parte de los grupos humanos sería entre verano y otoño, lo que coincidiría con la estacionalidad deducida para la fase magdalenense (Real, 2020b). Por último, suponiendo que el transporte de las presas fuera completo, la importante diferencia de peso entre el asno y el caballo -la media en animales adultos es de 110-120 kg para el asno y de 250-300 kg para el caballo- podría haber influido en la distancia recorrida por los cazadores. De la misma manera, aunque el aporte energético proporcionado por cada especie sería diferente, para valorar la explotación de las dos presas cabría tener en cuenta dos factores: por un lado, actualmente sólo disponemos de un índice de utilidad alimenticia basado en los valores del caballo (Outram y Rowley-Conwy, 1998), y, por otro, al pertenecer ambas especies al mismo género, y a pesar de la diferencia de tamaño, es probable que las técnicas carniceras utilizadas fueran las mismas o muy similares.

*Pautas de procesado de los équidos*

Por lo que se refiere al Solutrense del Mediterráneo peninsular, las únicas referencias sobre la explotación antrópica de los équidos se encuentran en los yacimientos de L'Arbreda (Estévez, 1979, 1987), Cova Beneito (Martínez Valle, 1996) y Cueva Ambrosio (Ripoll, 1986, 1988; Yravedra, 2007). El primero destaca por la especialización en la caza del caballo, una característica de la zona septentrional en esta etapa; no obstante, al remontarse hacia finales de los años setenta, el estudio zooarqueológico no prioriza el análisis de los procesos tafonómicos, con lo cual la información sobre el procesado carnicero queda limitado a unos restos puntuales. En Cova Beneito, por otro lado, las evidencias de marcas líticas y de percusión están bien documentadas en la cabra y el ciervo, los taxones principales, pero en el caballo sólo se han contabilizado tres elementos con marcas de carnicería (una pelvis y dos falanges). Por su parte, Cueva Ambrosio es el yacimiento solutrense que más información tafonómica aporta, tanto cuantitativa como cualitativamente. El estudio de la fauna fue retomado por Yravedra (2007), a cuyos datos haremos referencia a partir de ahora.

Con los datos que movemos a nivel anatómico, en Cendres el transporte de las presas sería completo, con lo cual el procesado se llevaría a cabo en la misma cueva. Una primera fase supondría el despellejado, acción de la que tenemos constancia sobre la cara ventral de la mandíbula. Un equivalente de estas marcas se ha documentado en el Solutrense superior de Cueva Ambrosio, aunque se asocia principalmente a las incisiones sobre las falanges. Posteriormente, el proceso de evisceración involucraría tanto los órganos de la zona craneal como del abdomen. A esta pauta del procesado asociamos las marcas líticas del paladar para la extracción de la lengua y, posiblemente, las incisiones cortas y profundas de una costilla. El acceso a los paquetes cárnicos más relevantes se haría posible a través de dos acciones: el desmembrado de los grupos anatómicos y la desarticulación de dos o más elementos. Del primero no hemos encontrado evidencias, probablemente debido a la escasa representación de las cinturas escapular y pélvica en la muestra. Por el contrario, las marcas líticas vinculadas a la desarticulación son las más abundantes de todo el procesado carnicero. Estas últimas se localizan en el esqueleto apendicular y suelen ser cortas, algo profundas y en dirección transversal. Las que registramos en la articulación húmero-ulnar se asocian a la separación de la ulna, mientras

que en los tarsos las interpretamos como evidencias de la desarticulación de la tibia y del metatarso. El proceso de desarticulación podría estar también relacionado con el uso del fuego. En L'Arbreda, por ejemplo, se ha sugerido que las quemaduras en algunas articulaciones se produjeron con la intención de facilitar la acción de cortar (Estévez, 1979). En este sentido, destaca que tres de las once termoalteraciones registradas en la muestra afecten a las epífisis: distal del húmero, y proximales de la ulna y del metatarso. Pese a la intensidad relativamente elevada de las marcas de fuego, su número reducido no permite valorar más detalladamente su implicación en el procesado carnicero, ni tampoco descartar la reutilización de los desechos como combustible para el hogar (Théry-Parisot et al., 2004). Una vez completada la desarticulación, la siguiente fase del procesado carnicero involucraría el descarnado. Según la tipología de las marcas líticas (localización, orientación y tamaño), esta acción se puede asociar tanto al consumo directo de los paquetes cárnicos como al fileteado para la conservación (Pérez Ripoll, 1992; Pérez Ripoll y Martínez Valle, 2001). En nuestro caso, los raspados cortos en la cara caudal de la diáfisis del fémur parecen apuntar a la primera opción, aunque no podemos descartar la práctica del fileteado debido a que la muestra estudiada es bastante reducida. De hecho, la única otra evidencia de descarnado se encuentra en la zona axial, donde la extracción de los músculos se refleja en la costilla fracturada por flexión. Asimismo, la información sobre descarnado en L'Arbreda y Beneito es algo restringida. En el yacimiento catalán se menciona el caso de una mandíbula, cuyo aprovechamiento se describe como intensivo e indicativo de una especialización de los grupos solutrenses en la explotación del caballo. Por otro lado, en Beneito se documenta el caso de una pelvis con incisiones paralelas oblicuas y leves en la arista ventral del isquion, donde se inserta de forma profunda el músculo del glúteo. En Cueva Ambrosio, por otro lado, las marcas asociadas al descarnado son las más frecuentes de todo el procesado carnicero, tanto en el Solutrense medio como superior, y se registran sobre elementos apendiculares y axiales.

Por lo que se refiere a la extracción de la médula, las evidencias de fracturas en fresco registradas en los estilopodios y zeugopodios apuntan a un aprovechamiento de los elementos con mayor contenido medular. Asimismo, la muesca de percusión hallada en la cavidad alveolar de una mandíbula, junto con la alta tasa de fragmentación de los dientes,

sugieren una fracturación intencional del hueso para acceder al contenido interno. Este mismo patrón encuentra su paralelo en el Magdalenense de Abri Faustin, en el que Feyfant et al. (2015) llegan a definir esta acción como sistemática. Por otro lado, es posible que la desarticulación de las extremidades antes mencionada sirviera para la extracción de la médula, ya que tanto los metapodios como las falanges se rompen más fácilmente si no se encuentran en conexión (Jin y Mills, 2011). A este respecto, en Cendres no encontramos marcas de percusión directa en los autopodios (pese a la elevada representación anatómica de las falanges), aunque sí observamos un caso de fractura en fresco en la diáfisis distal de una primera falange. Asimismo, en Cueva Ambrosio las evidencias de aprovechamiento de la médula de las falanges se limitan a dos casos puntuales, mientras que aparece de forma más frecuente en los huesos largos. Por otro lado, en Cova Beneito se registra un impacto de percusión sobre una segunda y primera falanges cuyas incisiones profundas e irregulares en la cara distal-plantar se han interpretado como intento de fracturación. En el caso de Cendres, la escasez de evidencias de explotación de la médula en los autopodios podría matizarse al ampliar la muestra de estudio. No obstante, cabría tener en cuenta que una explicación alternativa estaría relacionada con el bajo valor alimenticio de las extremidades de los équidos. En efecto, Outram y Rowley-Conwy (1998) cuestionan la equiparación de la explotación de la médula en los équidos y en los bovinos, en cuanto estaría condicionada por distintas características mecánicas y químicas. Por un lado, debido a la diferencia del volumen ocupado por el tejido trabecular en los huesos largos, un factor que sobre todo en las extremidades hace que la cavidad medular de los équidos sea muy reducida en comparación con la de los bovinos. Esta característica podría por lo tanto condicionar el interés de los grupos humanos en invertir energías en la fracturación de las falanges. Por otro lado, debido al mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados, la médula de caballo se presenta en forma mucho más líquida que en otros ungulados y muestra una más deficiente conservación. Este último factor hace probable que se descartara el almacenamiento de la médula en favor de un consumo más a corto plazo.

Para finalizar, entre las pautas del procesado carnicero identificadas podemos incluir la extracción de los tendones. Las marcas líticas asociadas a esta acción consisten en incisiones cortas, localizadas en la cara

plantar de un metatarso residual y de una primera falange. En estudios etnológicos sobre el aprovechamiento de otros ungulados, este recurso se ha relacionado principalmente con aplicaciones de orden utilitario, como son la producción de pegamento, hilos y cuerdas, aunque también se ha observado su consumo (Soulie y Costamagno, 2011). Asimismo, otras evidencias de aprovechamiento de recursos no comestibles se han hallado en L'Arbreda. En este yacimiento las materias duras han encontrado otra utilización: la parte distal-lateral de una falange primera se ha reutilizado como percutor; los metapodios se han aprovechado para la fabricación de útiles (raederas y puntas) y un incisivo de asno con inicio de perforación se ha utilizado como adorno.

## CONCLUSIONES

A pesar de no ser el taxón principal en el registro faunístico del Paleolítico superior en la zona central del Mediterráneo ibérico, los équidos registran un incremento significativo durante la fase solutrense en la Cova de les Cendres. El resultado parece coincidir con los datos antracológicos disponibles para el mismo nivel (XIII), según los cuales el medio ambiente estaría reflejando una reducción de las áreas boscosas en favor de un incremento de la vegetación de tipo árido y estepario, ideales para los équidos. Asimismo, otros yacimientos solutrenses del Mediterráneo peninsular parecen confirmar esta tendencia, aunque con un impacto mayor en Cataluña donde se destaca una especialización en la caza del caballo durante todo el Paleolítico superior.

Por otro lado, la identificación taxonómica de *E. ferus* y *E. hydruntinus* indicaría la posibilidad de un uso compartido del mismo nicho ecológico, si bien en ocasiones resulta complicada debido a la conservación de los restos y a la incidencia de distintos procesos tafonómicos. En todo caso, algunos restos completos parecen sugerir la presencia de dos équidos de diferente tamaño, posiblemente de las dos especies. A pesar de esto, todos los grupos anatómicos están representados, indicando un transporte completo de las presas, mientras que los datos estacionales apuntan a una caza practicada entre verano y otoño.

Finalmente, las marcas líticas, las fracturas y las termoalteraciones identifican a los grupos humanos como únicos responsables de las acumulaciones óseas y permiten reconstruir las pautas seguidas en el

procesado carnicero de estas presas. La comparación de estas marcas con las observadas en otros yacimientos solutrenses como L'Arbreda, Cova Beneito y Cueva Ambrosio evidencian algunas semejanzas en los patrones de explotación de estos grandes mamíferos, destacando entre ellos un aprovechamiento del contenido medular diferente de lo que habitualmente se observa en los artiodáctilos.

No obstante, esperamos obtener más datos una vez se amplíe la muestra faunística a estudiar de la Cova de les Cendres, y cuando podamos contar con nuevos estudios arqueozoológicos y tafonómicos de comparación de otros conjuntos solutrenses de la zona mediterránea peninsular. De esta manera se podrá profundizar en la valoración del papel que tuvieron los équidos en la dieta de los grupos humanos del Paleolítico superior, y si las variaciones de su presencia en el registro están completamente vinculadas a cuestiones paleoambientales o también pudieron deberse al desarrollo de diversas pautas culturales.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Aura, E., Villaverde, 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.
- 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, V. Villaverde (ed.), *De Neandertales a Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, Valencia, 21-40.
- Barone, R. (1976): *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Tome 1: ostéologie, 2ème édit. ed. Vigot Frères, Paris.
- Baskin, L., Danell, K. (2003): Ecology of Ungulates. En, *A Handbook of Species in Eastern Europe and Northern and Central Asia*. Springer. Berlin, Heidelberg.
- Bel, M. Á. (2020): *Análisis espacial y remontajes de la industria lítica de los niveles auriniacienses, gravetienses y solutrenses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Una aproximación tafonómica. Tesis doctoral. Universitat de València.
- Bel, M. Á., Villaverde, V., Román, D. (2015): Aproximación al uso del espacio durante el Magdalenense superior de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). *Recerques del Museu d'Alcoi* 24, 21-36.

- Bergadá, M., Villaverde, V., Román, D. (2012): Microstratigraphy of the Magdalenian sequence at Cendres Cave (Teulada-Moraira, Alicante, Spain): formation and diagenesis. *Quaternary International* 315, 56-75.
- Bernabeu, J., Molina, L. (2009): *La Cova de les Cendres*. MARQ. Museo Arqueológico de Alicante, Alicante.
- 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.
- 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.
- 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.
- Cáceres, I., Anconetani P. (1997): Procesos tafonómicos del nivel solutrense de la Cueva de Higueral de Motillas (Cádiz). *Zephyrus* 50, 37-50.
- 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. (2020): Paleoenvironments and human adaptations during the Last Glacial Maximum in the Iberian Peninsula: A review. *Quaternary International*. <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.
- Costamagno S., David, F. (2009): Comparaison des pratiques bouchères et culinaires de différents groupes sibériens vivant de la renniculture, *Archeofauna* 18, 9-25.
- 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.
- Davidson, I. (1976): Les Mallaetes and Mondúver: The economy of a human group in Prehistoric Spain. En, *Problems in economic and social archaeology* (Sieveking, Longworth & Wilson ed), 483-500.

- Davidson, I. (1989): *La economía del final del Paleolítico de la España Oriental*. Series de Trabajos varios del SIP 85, Valencia.
- Davis, S. J. (1980): Late Pleistocene and Holocene equid remains from 566 Israel. *Zoological Journal of the Linnean Society* 70, 289–312.
- 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.
- Estévez, J. (1979): *La Fauna del Pleistoceno catalán*. Tesis doctoral. U. A. de Barcelona.
- Estévez, J. (1987): La fauna de L'Arbreda (sector Alfa) en el conjunt de faunes del Pleistocè Superior. *Cypsela* VI, 73–87.
- Feyfant, L., Cochard, D., Mallye, J. B. (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-Jalvo, Y., Andrews, P. (2016): *Atlas of taphonomic identifications*. Springer.
- Fernández-López de Pablo, J., Badal, E., Ferrer, C., Martínez-Ortí, A., Sanchis, A. (2014): Land snails as a diet diversification proxy during the Early Upper Palaeolithic in Europe. *Plos One* 9 (8), e104898.
- Fisher, J. W. (1995): Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (1), 7–67.
- Fumanal, M. P., Viñals, M. J., Ferrer, C., Aura, J. 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, M. P. Fumanal y J. Bernabeu (eds.), *Estudios sobre Cuaternario. Medios sedimentarios. Cambios ambientales. Hábitat humano*. Universitat de València, 249–259.
- 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 Benito (eds.), *Felins i humans en el passat. III Jornades d'arqueozoologia*. Museu de Prehistòria de València, 355–380.
- 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.
- Hillson, S. W. (2005): *Teeth*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ibáñez, N., Saladié, P. (2004): Zooarqueología i tafonomia, En, M. Vaquero (ed.), *Els darrers caçadors recol·lectors de la Conca de Barberà: el jaciment del Molí del Salt (Vimbodí)*. Excavacions 1999-2003, Montblanc, Museu-Arxiu de Montblanc i Comarca, 151-177.
- Jin, J. J. H., Mills, E. W. (2011): Split phalanges from archaeological sites: evidence of nutritional stress? *Journal of Archaeological Science* 38, 1798-1809.
- Lam, Y., Chen, X., Pearson, O. M. (1999): Intertaxonomic variability in patterns of bone density and the differential representation of bovid, cervid, and equid elements in the archaeological record. *American Antiquity* 64, 2, 343-362.
- 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 109, 223-250.
- 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.
- Lyman, R. L. (1987): Archaeofaunas and butchery studies: A taphonomic perspective. En M. B. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory* 10. Academic Press. San Diego, 249-337.
- Lyman, R. L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Lyman, R. L. (2008): *Quantitative Paleozoology*. Cambridge University Press.
- 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, I. Schmidt et al. (eds.), *Human Adaptation to the Last Glacial Maximum: The Solutrean and its Neighbors*. Cambridge Scholar Publishing, 236-254.
- 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-Varea, C. M., Badal, E., (2017): Plant use at the end of the Upper Palaeolithic. Archaeobotanical remains from Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante Spain). *Veg. Hist. Archaeobotany*. <https://doi.org/10.1007/s00334-017-0616-0>.

- Martínez-Varea, C. M., Badal, E., Real, C., Roman, D., Villaverde, V. (2019): Plants for daily life during the Solutrean in Cova de les Cendres (Alicante, Spain). En, I. Schmidt et al (eds.), *Human Adaptation to the Last Glacial Maximum: The Solutrean and its Neighbors*. Cambridge Scholar Publishing, 353-371.
- Monclova Bohórquez, A., Barroso Ruíz, C., Caparrós, M., Moigne, A. M. (2012): Una aproximación a la comprensión de la fauna de macromamíferos de la cueva de Zafarraya (Alcuacín, Málaga). *MENGA* 3, 83-105.
- Morales, J. V. (2015): *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores-recol·lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial-Holocé*. Tesis doctoral. Universitat de València.
- 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.
- Olària, C. (1999): Cova Matutano (Vilafamés, Castellón). Un modelo ocupacional del Magdaleniense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular. *Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques* 5, Castellón.
- Olària, C., Gusi, F., Estévez, J., Casabó, J., Rovira, M. L. (1981): El yacimiento magdaleniense de Cova Matutano (Villafamés, Castellón): estudio del sondeo estratigráfico, 1979. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenques* 8, 21-10.
- 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., Rowley-Conwy, P. (1998): Meat and Marrow Utility Indices for Horse (*Equus*). *Journal of Archaeological Science* 25, 839-849.
- Pérez Ripoll, M. (1992): *Marcas de carniceria, fracturas intencionadas y mordeduras de carnívoros en huesos prehistóricos del Mediterráneo español*. Instituto de Cultura «Juan Gil-Albert», Alicante.
- Pérez Ripoll, M. (2005-2006): 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 caça, l'aprofitament de les preses i el comportament de les comunitats caçadores prehistòriques. En, V. Villaverde (ed.), *De Neandertals a Cromanyons. L'inici del poblament humà a les terres valencianes*. Universitat de València. 75-98.
- Pickering, T. R., Domínguez-Rodrigo, M., Heaton, J. L., et al. (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.

- Real, C. (2017): *Estudio arqueozoológico y tafonómico del Magdaleniense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)*. Tesis doctoral. Universitat de València.
- Real, C. (2020a): 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, 102388.
- Real, C. (2020b): La dieta de los grupos humanos magdalenienses del Mediterráneo peninsular. Nuevos datos de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante). En, C. Real, J. E. Aura y V. Villaverde (eds.), *Estudios de arqueozoología y tafonomía de la Península Ibérica. Homenaje al Profesor Manuel Pérez Ripoll. Saguntum- PLAV Extra* 21, 227-258.
- Riquelme Cantal, J., Simón Vallejo, D., Cortés Sánchez, M. (2005): La fauna de mamíferos del Solutrense en la Cueva de Nerja. *Munibe* 57, 255-263.
- Rojo Hernández, J. A., Menéndez Fernández, M. M. (2012): Nuevas aportaciones al debate especialización-diversificación en el Solutrense cantábrico. Estudio arqueozoológico y tafonómico de los macromamíferos de la Cueva del Buxu (Cardes, Asturias, España). *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología* 5, 297-308.
- Román, D., Villaverde, V. (2014): Dos retocadores solutrenses de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, La Marina Alta, País Valenciano). *Archivo de Prehistoria Levantina* XXX, 17-25.
- 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, L. Lloveras, C. Rissech, J. Nadal y J. M. Fullola (eds.), *What bones tell us/El que ens expliquen els ossos*. Monografies del SERP 12, Universitat de Barcelona, 145-156.
- 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.
- Schmid, E. (1972): *Atlas of Animal Bones for Prehistorians, Archaeologist and Quaternary Geologist*. Elsevier, Amsterdam-London-New York.
- Shipman, P., Rose, J. (1983): Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: Approaches to the Fossil Record. *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 57-98.
- 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.

- 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., Kuhn, S. L., Weiner, S., Bar-Yosef, O. (1995): Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Science* 22 (2), 223-237.
- 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.
- Théry-Parisot, I., Brugal, J. P., Costamagno, S., Guilbert, R. (2004): Conséquences taphonomiques de l'utilisation des ossements comme combustible. Approche expérimentale". *Les nouvelles de l'Archéologie* 95, 19-22.
- Valensi, P. (1991): Études des stries de boucherie sur les ossements se Cerf élaphe des niveaux supérieurs de la Grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *L'Anthropologie* 95, 4, 797-830.
- Vattese, D., Blasco, R., Cáceres, I., et al. (2020): Towards an understanding of hominin marrow extraction strategies: a proposal for a percussion mark terminology. *Archaeological and Anthropological Sciences* 12, 48.
- Villa, P., Mahieu, E. (1991): Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution* 21, 27-48.
- Villaverde, V. (1981): El Magdalenense en la Cova de les Cendres (Teulada, Alicante). *Saguntum-PLAV* 16, 9-35.
- Villaverde, V., Martínez Valle, R. (1992): Economía y aprovechamiento del Medio en el Paleolítico de la región central del Mediterráneo español. En, A. Moure Romanillo (ed.), *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del Medio en la prehistoria de España y Portugal*, 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 Tardiglacial y el inicio del Holoceno en el ámbito mediterráneo*. Alicante, 79-117.
- 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). *Archivo de Prehistoria Levantina* XXIII, 9-65.
- Villaverde, V., Román, D., Martínez Valle, R., Badal, E., Bergadà, M., Guillem, P. M., Pérez Ripoll, M., Tormo, C. (2010): El Paleolítico superior en el País Valenciano. Novedades y perspectivas. En, X. Mangado (ed.), *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI*. Monografies SERP 8, Barcelona, 45-73.

- Villaverde, V., Román, D., Pérez Ripoll, M., 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.
- Yravedra Saínz de los Terreros, J. (2002): Estrategias cinegéticas durante el Tardiglaciario en la fachada Mediterránea de la Península Ibérica. *Saguntum-PLAV* 34, 29-44.
- Yravedra Saínz de los Terreros, J. (2007): Zooarqueología y tafonomía en un yacimiento solutrense de la Península Ibérica: la Cueva Ambrosio. *Saguntum-PLAV* 39, 63-82.
- Yravedra Saínz de los Terreros, J., Julien, M., Alcaraz-Castaño, M., Estaca-Gómez, V., Alcolea-González, J., de Balbín-Behrmann R., Lécuyer, C., Marcel, C. H., Burke, A. (2016): Not so deserted paleoecology and human subsistence in Central Iberia (Guadalajara, Spain) around the Last Glacial Maximum. *Quaternary Science Reviews* 140, 21-38.



L'EXPLOTACIÓ DELS MAMÍFERS A LA BALMA DEL  
BARRANC DE LA FONTANELLA (VILAFRANCA, ELS  
PORTS, CASTELLÓ). PRIMERES DADES DE L'ESTUDI  
ARQUEOZOOLÒGIC

*Lluís Lloveras, Dídac Román, Inés Domingo i Jordi Nadal*

ABSTRACT

In this paper we present the results obtained in the analysis of the faunal remains recovered from balma del barranc de la Fontanella site (Vilafranca, Els Ports, Castelló) during the archaeological works conducted between 2011 and 2015. The data are preliminary since part of the sample is still under analysis. Here, we focus on different sized mammal species that may have been hunted and consumed by past human communities, belonging to Geometric Mesolithic and Notches and Denticulate Mesolithic cultures. Our results indicate great uniformity in terms of hunting strategies over time. On the other hand, a great taxonomic diversity is observed, which can be explained by the particular geographical characteristics of the site location.

INTRODUCCIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ DEL JACIMENT

En aquest treball presentem els primers resultats de l'anàlisi de les restes faunístiques de vertebrats procedents de les excavacions realitzades a la balma del barranc de la Fontanella (Vilafranca, els Ports, Castelló). Concretament ens centrarem en els mamífers susceptibles d'haver estat consumits per les comunitats caçadores-recol·lectores que ocupaven la balma. Durant les intervencions també foren recuperades restes malacofaunístiques, tant d'origen marí, utilitzades com ornaments, com algunes de caràcter continental, així com restes d'altres microvertebrats (herpetofauna i

micromamífers) però que semblen ser, tant la malacofauna continental com els microvertebrats, aportacions de caràcter natural poc abundants.

La balma del barranc de la Fontanella (Fontanella a partir d'ara) és un petit abric d'uns sis metres de llarg per dos de profunditat que s'obre vers el sud-oest, al marge dret del barranc que li dona nom. L'altura en que es troba el jaciment és de 1139 m s.n.m., a uns 50 km de la línia actual de costa. L'àrea circumdant es caracteritza per una orografia abrupta, que es va obrint vers el barranc de la Fos i la seva posterior afluença al riu Montlleó. Cap al nord-oest i l'oest trobem les cotes més elevades, però ja en una zona d'altiplà (pla de Dalt i pla del Mossorro). Per tot això es pot considerar que Fontanella se situa enmig d'un veritable ecotò, que evoluciona dels 600 fins als 1600 m s.n.m. (Román et al., 2021) (figures 1 i 2).

El jaciment fou descobert als anys 70 del passat segle per Vicent Gavara, professor a l'escola de Vilafranca, que informà de la seva existència al Dr. Ferran Arasa (Universitat de València), que alhora realitzà les primeres descripcions i estudis de materials localitzats en superfície i el situà cronològicament al Neolític final (Arasa, 1977, 1982). Molt després, l'any 2006, el mateix Dr. Arasa informa a un de nosaltres (D. R.) de l'existència del jaciment, al que, pel seu interès en els projectes de recerca que portem en aquell moment (I. D. i D. R.), es decideix intervenir en quatre campanyes d'excavació, del 2011 fins el 2015 (Román i Domingo, 2014; Román et al., 2021).

De les intervencions arqueològiques s'ha establert una seqüència cronocultural que, de baix a dalt, presenta ocupacions del Mesolític de mosses i denticulats (a partir d'ara MMD), Mesolític geomètric (a partir d'ara MG), Neolític antic i Neolític mitjà. Tot i aquesta llarga seqüència, cal dir que la meitat superior ha patit remocions provocades per l'ús sepulcral de la cavitat al final de les ocupacions prehistòriques. Ara per ara, comptem amb una datació absoluta, que, d'altra banda, proporciona una dada molt interessant en el nostre estudi, obtinguda d'un molar de cavall. Aquesta datació correspon a l'ocupació de MMD, que la situa en  $9250 \pm 40$  BP (10.570-10.250 cal. BP; ref. OxA-29609), tot situant-se perfectament en els marges cronològics esperables per a aquest complex industrial (c. 10.500-8200 cal BP) en l'entorn del nord-est de la península ibèrica. Tot i que s'han fet provatures de datar les ocupacions de MG (també amb restes òssies, concretament amb una dent de cabirol), les mostres no han proporcionat

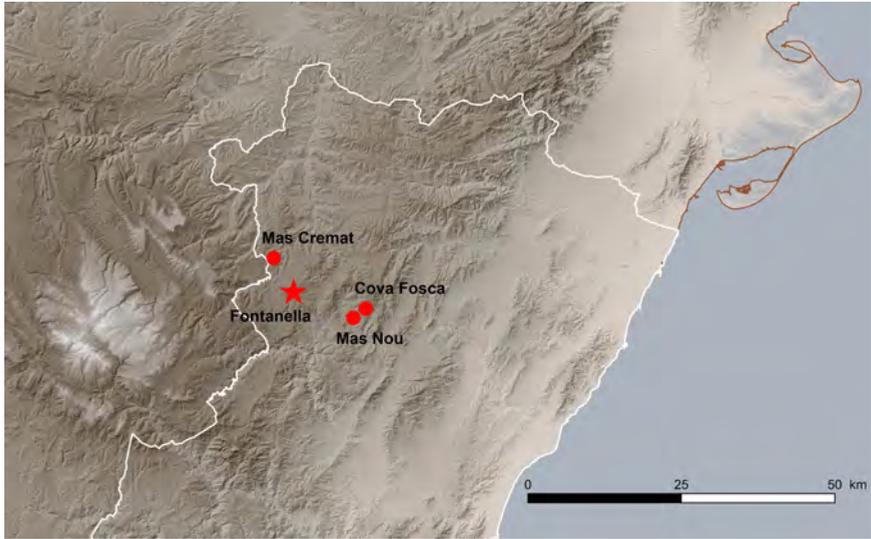


FIGURA 1. Mapa de localització de la balma del barranc de la Fontanella i d'altres jaciments mesolítics propers.



FIGURA 2. Imatge general de la balma del barranc de la Fontanella

suficient col·lagen. En tot cas, la indústria recuperada –trapezis, triangles, segments i microburins- demostren total consistència de l'atribució d'aquestes amb l'esmentada fase cronotipològica (c. 8600-7500 cal BP) (Román i Domingo, 2014; Román et al., 2021).

## MATERIAL I METODOLOGIA

La recuperació del material faunístic al jaciment es va realitzar a ull nu i coordinant tridimensionalment les restes. A banda, tots els elements van ésser adscrits a un seguit de capes de 5 cm de caràcter artificial, que després, segons les datacions, les característiques sedimentàries i l'atribució cronològica de la cultura material associada (ceràmica en els nivells neolítics i, fonamentalment, indústria lítica al llarg de tota la seqüència), han estat agrupades en alguns dels grans períodes d'ocupació mencionats en el punt anterior. A més, el sediment de cada capa va ser garbellat en sec amb llums de malla de fins a 2 mm. Com s'ha comentat abans, en aquest treball ens hem centrat en la fauna corresponent a mamífers de mida gran i mitjana, incloent-hi lepòrids i petits carnívors, és a dir sobre aquelles espècies més clarament susceptibles de ser aportacions humanes.

L'anàlisi dels materials i l'estratigrafia ha permès observar que algunes capes són d'atribució cronocultural clara (Neolític, MG o MMD), però que altres presenten materials barrejats, corresponents tant als períodes immediatament anteriors o als immediatament posteriors. Com es veurà en el punt de resultats, aquest dilema metodològic s'ha resolt o bé eliminant de l'estudi aquestes capes de caràcter transicional, o bé associant-les a algun dels dos períodes entre els que es troben, seguint criteris deduïts de la pròpia anàlisi faunística. El total d'efectius analitzats ha estat de 5605 restes. Aquest estudi s'ha de considerar una primera aproximació ja que si bé s'ha realitzat l'anàlisi de la totalitat del material de les primeres campanyes d'excavació (2011 i 2012), el de les següents (2013 i 2015) s'ha concentrat en l'estudi del material que a primera vista ens va semblar determinable. Per aquest motiu, la proporció de material indeterminat, que es presentarà al punt de resultats, és una dada esbiaixada i segurament el percentatge de les restes no determinades s'incrementarà substancialment quan analitzem amb detall les restes recuperades en les dues darreres campanyes. Tanmateix, creiem que, pel que fa als efectius determinats anatòmicament i taxonòmicament, aquestes primeres dades tenen gran validesa interpretativa.

L'anàlisi arqueozoològica de les restes es realitzà al Laboratori d'Arqueologia de la Facultat de Geografia i Història de la Universitat de Barcelona. Per a les identificacions anatòmiques i taxonòmiques s'utilitzaren les col·leccions de referència del mateix laboratori, a banda de la contrastació de criteris amb la bibliografia habitual (Lavocat, 1966; Pales i Garcia, 1981; entre altres). La quantificació de les mostres s'ha realitzat, pel caràcter preliminar del treball, únicament a través del recompte de les restes determinades (NISP) seguint els criteris dels sistemes de quantificació clàssics proposats per a l'Arqueozoologia (Grayson, 1984). La gestió dels recomptes s'ha fet mitjançant una base de dades dissenyada amb el programa Filemaker Pro per a entorn PC. Els resultats han estat tractats per a anàlisi estadística (cluster analysis single paired method i distàncies euclidianes) amb el programa lliure Past versió 3.21. Les diferents marques tafonòmiques identificades s'han contrastat amb els criteris establerts mitjançant comparacions amb altre material arqueològic o amb conjunts neotafonòmics o experimentals (per exemple en reculls com Fernández-Jalvo i Andrews, 2016; Lloveras, 2016). En el cas de les marques de tall ens hem fonamentat en les propostes identificatives de Domínguez-Rodrigo et al. (2009) i de Juana et al. (2010). Pel cas dels ossos cremats, el criteri de determinació ha estat el grau de coloració de les corticals (Shipman et al., 1984; Stiner et al., 1995). Per a la identificació de les diferents marques tafonòmiques s'ha emprant l'ajut de microscòpia òptica entre 6 i 45 augments, mitjançant microscopi estereoscòpic (Olympus SZ61).

## RESULTATS

### *Quantificació de la mostra i distribucions taxonòmiques i anatòmiques*

Com ja s'ha comentat, el conjunt analitzat està format per 5605 restes. D'aquestes, 341 (6,1%) han estat identificades anatòmicament i taxonòmicament i 5264 (93,9%) han quedat no determinades. El percentatge de no determinats és resultat fonamentalment d'un alt grau de fragmentació del material, que serà discutit més endavant. El repartiment d'aquest material és desigual entre les diferents ocupacions (vegeu quadre 1): per a les ocupacions neolítiques, les restes faunístiques no arriben a suposar el 9% del conjunt global (8,1%), cosa que pot ser explicada, en

Taxa	N	N-MG	MG	MG-MMD	MMD	Total
<i>Bos</i> sp.		4 (2,59)		2 (10,52)	5 (3,54)	11 (3,22)
<i>Capra pyrenaica</i>		5 (3,24)			5 (3,54)	
Petits bòvids	4 (25)	35 (22,73)			29 (20,56)	
<i>Capra pyrenaica</i> i P. bòvids	4 (25)	40 (25,97)			34 (24,11)	78 (22,87)
<i>Cervus elaphus</i>	4 (25)	52 (33,76)	8 (72,72)	12 (63,15)	47 (33,33)	123 (36,07)
<i>Capreolus capreolus</i>		5 (3,24)			4 (2,83)	9 (2,63)
<i>Sus</i> sp.		10 (6,49)	1 (9,09)	1 (5,26)	10 (7,09)	22 (6,45)
<i>Equus</i> sp.		3 (1,94)		4 (21,05)	4 (2,83)	11 (3,22)
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	8 (50)	34 (22,07)	2 (18,18)		34 (24, 11)	78 (22,87)
cf. <i>Canis</i>		1 (0,64)				1 (0,29)
<i>Vulpes vulpes</i>		4 (2,59)			1 (0,70)	5 (1,46)
<i>Lynx pardinus</i>					1 (0,70)	1 (0,29)
<i>Martes</i> sp. i Mustelidae		1 (0,64)			1 (0,70)	2 (0,58)
Tot. Determinats	16 (3,52)	154 (5,94)	11 (3,27)	19 (3,97)	141 (8,07)	341 (6,08)
Indet. mida gran		17 (0,69)		1 (0,23)	26 (1,61)	44 (0,83)
Indet. mida mitjana		29 (1,19)			16 (0,99)	45 (0,85)
Indet. gran/mitjana	429 (97,95)	2340 (96,05)	320 (98,46)	451 (98,25)	1526 (95,01)	5066 (96,23)
Indet. mida petita	9 (2,05)	50 (2,05)	5 (1,53)	7 (1,52)	38 (2,36)	109 (2,07)
Tot. Indeterminat	438 (96,48)	2436 (94,05)	325 (96,73)	459 (96,03)	1606 (91,93)	5264 (93,92)
Total	454	2590	336	478	1747	5605

QUADRE 1. Distribució taxonòmica (en NISP i percentatge del NISP, entre parèntesi) de les restes faunístiques a Fontanella segons agrupacions cronoculturals de les capes, N: Neolític; N-MG: Neolític o Mesolític geomètric; MG: Mesolític geomètric; MG-MMD: Mesolític geomètric o de mosses i denticulats; MMD: Mesolític de mosses i denticulats.

primer lloc, per la poca entitat de l'ocupació epicardial i, en segon lloc, per l'ús funerari del jaciment durant el Neolític mitjà.

També és interessant destacar que en aquest nivell no s'ha identificat cap tàxon explícitament domèstic (encara que tenim un petit nombre de restes, un total de quatre, de petits bòvids que en cap cas podria descartar-se que corresponguessin a ovelles o cabres domèstiques). El conjunt de capes que no han pogut ser ben atribuïdes a l'ocupació neolítica o a la precedent, el MG, han fornit el nombre més important de restes, gairebé la meitat del conjunt global (46,2%). Aquesta incertesa cronocultural dificulta clarament l'anàlisi. Ara bé, pels motius abans esmentats (la migradesa de l'ocupació neolítica antiga i el caràcter funerari de la del Neolític mitjà) i la manca absoluta, novament, de restes que puguin atribuir-se clarament a espècies domèstiques, ens fa pensar que, a nivell faunístic, els efectius s'hagin de relacionar més amb les ocupacions mesolítiques que no pas amb les neolítiques. Novament tenim restes de petits bòvids no determinats, però, alhora, quan identifiquem restes d'aquesta subfamília (Caprinae) es tracta sempre de cabra salvatge (*Capra pyrenaica*). Altres restes de tàxons que podrien generar incertesa sobre el seu caràcter salvatge o domèstic (grans bòvids, suïds i èquids) apareixen també en fases anteriors, on la seva atribució cronològica no ofereix cap dubte de la naturalesa no domèstica dels individus. En canvi, les capes que han pogut associar-se amb tota seguretat i exclusivament a la fase del MG, al ser molt poques, proporcionen el paquet faunístic més modest de la seqüència, i no arriba al 6% del conjunt global de les restes. Per aquest motiu, tot reconeixent que pot existir un cert biaix, ara per ara difícil d'avaluar però d'altra banda al nostre parer assumible, hem considerat que el material faunístic de les capes de barreja MG i Neolític, correspondria fonamentalment a restes procedents de les ocupacions de caçadors-recol·lectors i, per aquest motiu, a partir d'ara agruparem, per tal d'avaluar la fase geomètrica, el material corresponent a les capes d'atribució segura, amb molts pocs efectius, amb les que poden tenir un cert percentatge de contaminació neolítica, les més abundants en fauna. Novament, per sota de les capes de MG, tenim unes altres on, per la barreja de material lític, no pot diferenciar-se si correspondrien a aquesta fase o l'anterior, el MMD. En aquest cas, la discriminació ens sembla més complicada, sinó impossible, i el consegüent biaix seria més important. Per aquest motiu, en el cas d'aquestes 478 restes analitzades (8,5% del conjunt

global), que d'altra banda no aporten algun element destacat respecte a la diversitat taxonòmica de les fases anteriors o posteriors, hem decidit no tenir-les en consideració en aquest treball. Finalment tenim el conjunt faunístic atribuït a les fases d'ocupació estrictament corresponents al MMD, que és el segon en importància numèrica, amb 1774 efectius (31,2% del conjunt global). En tots els conjunts, el percentatge d'elements determinats és molt baix, i mai arriba a ser superior al 10%.

Ens centrem, doncs, a partir d'ara, en els dos conjunts principals: MG (on, insistim, hem agrupat el material procedent de les capes d'atribució segura i les d'atribució més problemàtica) i MMD.

Del MG, (vegeu quadre 2), els cérvols (*Cervus elaphus*, en què hem inclòs algunes restes de Cervidae no determinades, que per la seva mida seria més fàcil de relacionar amb aquesta espècie que amb el cabirol) són clarament el tàxon més ben representat (36,4%), seguits de la cabra salvatge (*Capra pyrenaica*). Tenim un conjunt més important de restes de petits bòvids no determinades però que per manca de qualsevol altra espècie associable hem de pensar que correspondrien a aquesta amb un 24,2%. Els conills (*Oryctolagus cuniculus*) són la tercera espècie en importància (21,8%), tot i que hem de pensar que el seu pes en l'economia de subsistència seria més petit que el d'altres espècies menys representades, per una senzilla qüestió de biomassa aportada. Els altres tàxons són clarament minoritaris, però aporten gran diversitat al conjunt: ur (*Bos primigenius* 2,4%, determinat per la mida en els elements mesurables), cabirol (*Capreolus capreolus* 3%), probablement senglar (*Sus* sp. 6,7%), cavall (1,8%), un cànid de mida gran (cf. *Canis*, 0,6%), rabosa (*Vulpes vulpes*, 2,4%) i marta (de fet *Martes* sp., però per les conclusions arribades en altres treballs- Llorente et al., 2016- caldria considerar-la *Martes martes* per la seva cronologia preneolítica).

Pel que fa la distribució anatòmica de les restes, poc o res podem dir dels grups taxonòmics de baixa representació. Sobre els més ben representats s'intueix una presència d'elements de baix aport càrnic en les espècies de mida més gran (*Cervus elaphus*) on predominen parts del crani i dels autopodis. Val a dir que en totes les capes del jaciment i en totes les espècies hi ha una sobrerrepresentació de peces dentàries, elements d'altra banda molt fragmentats, que tal vegada no seria tan important si es realitzés una aproximació per abundància relativa, cosa que no hem fet pel baix nombre d'individus que resultarien del NISP que ara per ara tenim. En el cas dels

MG	Bos	Petits bòvids	Cervus	Capreolus	Sus	Equus	Oryctolagus	cf. Canis	Vulpes	Martes	Total
Crani-Banya		1 (2,5)	9 (15)	2 (40)			3 (8,33)				15 (9,09)
Mandíbula		1 (2,5)	1 (1,6)								2 (1,21)
Dentició	3 (75)	21 (52,2)	15 (25)	2 (40)	8 (72,72)		8 (22,22)				57 (34,54)
Vèrtebres											
Costelles											
Escàpula											
Húmer		4 (10)			1 (9,09)		1 (2,77)				1 (0,60)
Radi		2 (5)					3 (8,33)				8 (4,84)
Ulna							4 (11,11)		1 (25)	1 (100)	8 (4,84)
Coxal							1 (2,77)				1 (0,60)
Fèmur		2 (5)					2 (5,55)				2 (1,21)
Tíbia		2 (5)					2 (5,55)				4 (2,42)
carps/tarsos		1 (2,5)	1 (1,6)				4 (11,11)				6 (3,63)
Metacarp							2 (5,55)				5 (3,03)
Metatars	1 (25)	3 (7,5)	7 (11,66)		1 (9,09)		1 (2,77)		1 (25)		11 (6,66)
Metàpode nd.		1 (2,5)	22 (36,6)	1 (10)			1 (33,3)				34 (20,60)
Falanges		2 (5)	4 (6,6)		1 (9,09)				2 (50)		1 (0,60)
Sesamoides			1 (1,6)								1 (0,60)
Total	4	40	60	5	11	3	36	1	4	1	165

QUADRE 2. Desglossament anatómic (en NISP i percentatge del NISP, entre parèntesi) dels diferents tàxons recuperats en la fase del Mesolític geomètric (que inclou N-MG i MG del quadre 1).

cérvols, però, també comptem una certa quantitat de fragments de banya. A més, en el cas dels cérvols, els metàpodes, i especialment els metatarsians, estan clarament sobrerepresentats atès a la fàcil identificació d'estelles procedents de les diàfisis (presència del sulcus que la recorre d'extrem proximal a extrem distal). En el cas de *Capra pyrenaica* i els petits bòvids no identificats, la representació anatòmica és més diversa i si bé segueixen predominant elements cranials (en aquest cas majoritàriament dentició) i dels autopodis, apareixen discretament altres ossos de les extremitats, tant de les anteriors, com de les posteriors. En el cas d'*Oryctolagus cuniculus*, la distribució anatòmica demostra la presència de carcasses completes.

En el segon conjunt, el corresponent al MMD (vegeu quadre 3), les similituds amb l'anterior són molt grans. El cérvol segueix sent l'espècie més ben representada (33,3%) seguida per la cabra salvatge (incloent els petits bòvids) i el conill (ambdós amb igual nombre de restes i, per tant, el mateix valor percentual, 24,1%), tot i que, com passava en el nivell superior, considerem que el conill seria poc important en una valoració absoluta de biomassa aportada. Les espècies marginals tornarien a ser l'ur (3,5%), el cabirol (2,8%), el senglar (7,1%) i el cavall (2,8%). En el cas dels carnívors, en aquest moment tenim rabosa, però també linx (*Lynx pardinus*) i un mustèlid indeterminat. Per aquests tres darrers tàxons solament comptem amb una resta en cada cas (0,7%).

També en aquest moment, encara que el conjunt és una mica modest en nombre de restes, sembla reproduir-se el model anatòmic de les ocupacions del MG, amb concentració de restes cranials (comptant les banyes) i d'autopodis en el cas del cérvol i major diversitat anatòmica en el cas dels petits bòvids i, és clar, en el conill. De la resta de tàxons no podem concloure res en especial.

#### *Valoracions tafonòmiques del conjunt*

Com passava amb les aproximacions taxonòmiques i anatòmiques dels dos grans moments, MG i MMD, les similituds tafonòmiques són també molt grans. La fragmentació del material és màxima i pràcticament no comptem amb elements sencers, més enllà d'alguna peça dentària i algun os del carp o del tars. La dimensió màxima dels elements en el MG presenta una mitjana de 2,6 cm i una amplitud de variació d'entre 0,7 i 9,5 cm. En el cas del MMD la mitjana és de 2,7 cm, amb una amplitud de variació entre 0,9

MMD	Bos	Petits bòvids	Cervus	Capreolus	Sus	Equus	Oryctolagus	Vulpes	Lynx	Mustèlid	Total
Crani-Banya			6 (12,76)								6 (4,25)
Mandíbula							4 (11,76)				4 (2,83)
Dentició	4 (8,0)	17 (5,0)	11 (23,40)	4 (1,00)	7 (7,0)	3 (7,5)	4 (11,76)			1 (1,00)	51 (36,17)
Vèrtebres											
Costelles											
Escàpula											
Húmer											
Radi		1 (2,94)						1 (1,00)			2 (1,41)
Ulna									1 (1,00)		4 (2,83)
Coxal											4 (2,83)
Fèmur		1 (2,94)	2 (4,25)								3 (2,12)
Tíbia		1 (2,94)									10 (7,09)
carps/tarsos											6 (4,25)
Metacarp											1 (0,70)
Metatars		1 (2,94)	3 (6,38)								3 (2,12)
Metàpode nd.			13 (27,65)			1 (2,5)	3 (8,82)				18 (12,76)
Falanges	1 (2,0)	12 (35,29)	11 (23,40)		1 (1,0)						2 (1,41)
Sesamoides		1 (2,94)			2 (2,0)						26 (18,43)
Total	5	34	47	4	10	4	34	1	1	1	141

QUADRE 3. Desglossament anatómic (en NISP i percentatge del NISP, entre parèntesi) dels diferents tàxons recuperats en la fase del Mesolític de mosses i denticulats (que inclou només MMD del quadre 1).

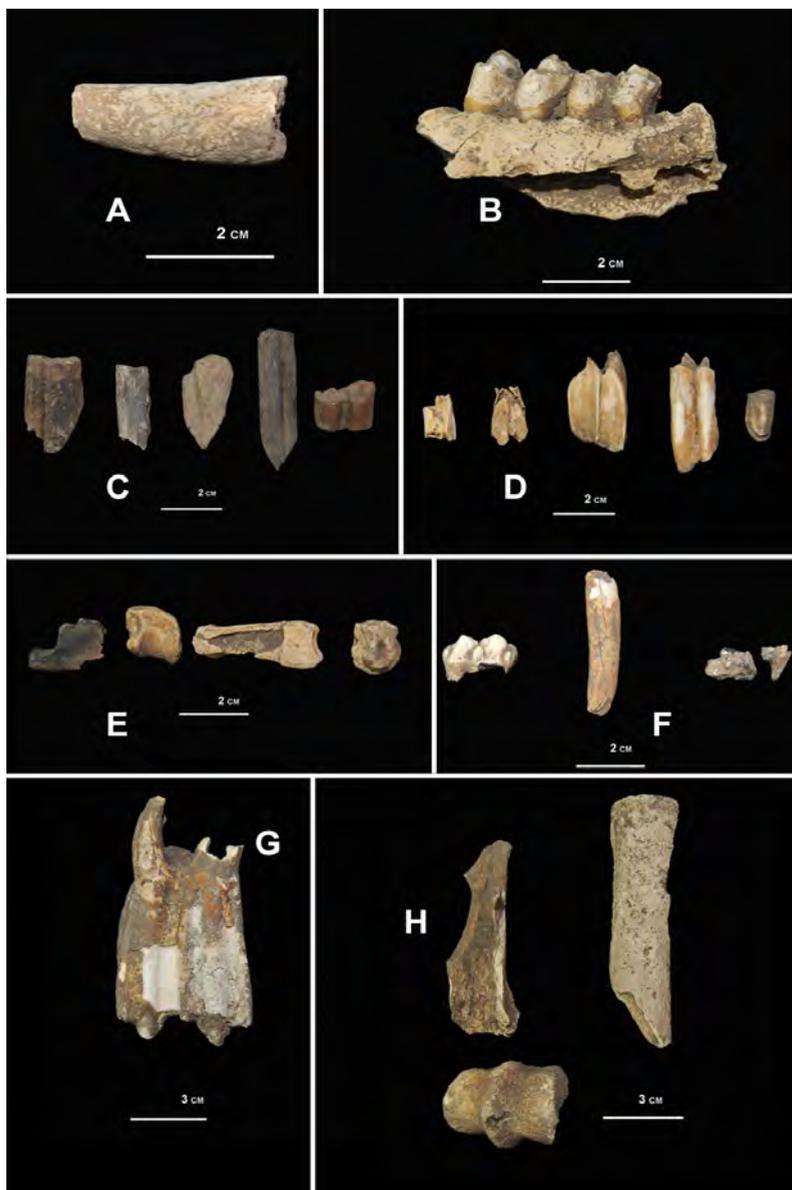


FIGURA 3. Algunes restes faunístiques dels nivells mesolítics de Fontanella. *Cervus elaphus*: A: fragment de banya; B: fragment de mandíbula; C: fragments diafisaris de metatarsià. *Capra pyrenaica*/petits bòvids: D: dentició diversa; E: diferents elements dels autopodis. *Sus* sp.: F: dentició diversa. *Bos* sp.: G: dentició. *Equus* sp.: H: fragments de metàpode.

i 7,6 cm. Aquesta fragmentació és fonamentalment predeposicional ja que en els casos que s'ha pogut determinar el tipus de fractura, el majoritari es va produir amb l'os en fresc (91,6% en el MG i 86,8% en el MMD), amb uns percentatges ínfims de fractures en sec (6,7% i 10,5% respectivament) o modernes (1,7% i 2,7% respectivament).

Aquest alt grau de fragmentació ve acompanyat de la identificació, no molt abundant, de diferents marques de percussió, com impactes de percussió (cinc casos en cada moment) o ascles corticals (tres casos en el MG i quatre en el MMD). Les marques de tall són molt escasses i només tenim presència clara en algunes restes del MG (en estelles de diàfisi de fèmur i tíbia de petits bòvids i en un fragment de costella d'un herbívor de mida mitjana).

A banda, el grau de termoalteració del material ossi és molt important. En el MG afecta el 43,8% de les restes, amb coloracions majoritàriament marró fosc o negre, però amb alguns elements que arriben a calcinar-se.

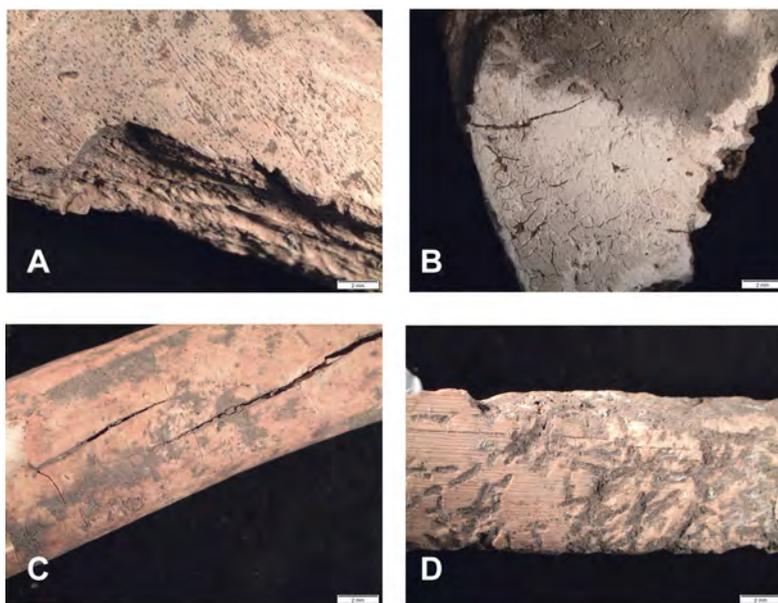


FIGURA 4. Diverses alteracions tafonòmiques significatives a Fontanella. A: impacte de percussió (antròpica); B: termoalteració (antròpica); C: esquarterament per meteorització (biostratinòmica no antròpica); D: marques d'arrels (diagenètica).

El mateix passa al MMD, amb un 51,2% del material termoalterat (amb predomini, novament, de coloracions marronoses i negres).

A totes aquestes evidències de modificacions del conjunt d'ossos vinculades, directament o indirectament, a l'activitat antròpica, no hi ha per aquests dos grans moments cap prova d'activitat de carnívors, sigui per marques de dentició o de digestió, cosa que permet confirmar l'origen antròpic de les restes de conill, sovint problemàtiques en aquests contextos.

Entre les marques d'origen no biòtic, tenim una afectació del 5,7% de meteorització de les superfícies i un 30,4% de marques d'arrels en el MG, i de 5,5% de meteorització i 12,6% d'arrels en el MMD. Aquí doncs, sí s'aprecien algunes diferències entre un període i l'altre i podrien estar vinculades a diferents ritmes de sedimentació o de la cobertura vegetal que afectà els sòls d'ocupació d'un i altre moment. Altres alteracions de la superfície dels ossos diagnosticades però de menor afectació han estat bioerosions i concrecions. Tot plegat pot explicar el baix índex de marques de tall detectades.

## DISCUSSIÓ

Les similituds entre els dos conjunts de restes faunístiques que han estat analitzats a Fontanella en aquest treball, els corresponents al MMD i al MG, són molt grans, tant per la presència dels mateixos tàxons i les seves proporcions anatòmiques en els càlculs de NISP, com també per les alteracions tafonòmiques. D'aquestes, en tant que algunes són de caràcter postdeposicional, és lògic esperar que la invariabilitat de determinades circumstàncies geològiques i geogràfiques (tipus de sòl, orientació geogràfica, afectacions d'insolació del paquet sedimentari, etc.) acabi afectant d'igual manera les restes faunístiques dins del jaciment. En tot cas, la distribució taxonòmica i el desglossament anatòmic, així com el pes de cada una de les espècies ens remetent, no a causalitats geològiques, sinó a continuïtats socials i subsistencials entre els dos tecno-complexos. Això demostra que entre el MMD i el MG, malgrat els importants canvis industrials que s'esdevingueren, amb el pas d'un tecnocomplex basat en les ascles i del que quasi no coneixem els seus projectils (MMD) a un altre eminentment laminar i amb una gran abundància de puntes de projectil (MG), les comunitats s'adaptaren a l'explotació d'un entorn que, des d'una perspectiva ecològica, no es modificà substancialment.

Aquest aspecte es tornarà a veure quan comparem els nostres resultats amb d'altres obtinguts en jaciments pròxims que també presenten certa evolució tecnològica al llarg del temps, però que es circumscriuen a la fase mesolítica.

A Fontanella, destaquem la gran diversitat taxonòmica malgrat la migradesa numèrica dels seus conjunts faunístics pel que fa a NISP. En els dos períodes que hem estudiat en aquest treball (deixem de banda el material estrictament neolític per la seva poca importància quantitativa, que impedeix cap aproximació estadísticament significativa), el cérvol és l'espècie més abundant, tot i que no es pot parlar d'una explotació especialitzada. En segon lloc trobaríem els petits bòvids, que només ens remetent a la cabra salvatge, en tant que si els elements han estat identificats a nivell d'espècie, solament apareix aquest animal. Tot i que els lepòrids (conills) són el tercer grup en importància numèrica, tot fa pensar que el seu pes subsistencial seria menor que el d'altres tàxons. Aquesta baixa importància del conill contrasta amb la que va tenir durant el Paleolític superior i inicis de l'Epipaleolític a tot el País Valencià (Sanchis et al., 2016; Real, 2020). En aquest sentit, Fontanella no es comporta de manera diferent a altres estacions més o menys contemporànies: Tossal de la Roca, Coves de Santa Maira, Cueva del Lagrimal o Cueva de la Cocina (Aura et al., 2009; Pérez Ripoll i García, 2019). Pel que fa a les espècies de representació marginal, sempre es repeteixen les mateixes, malgrat les proporcions puguin ser sensiblement diferents: urs, cabirols, senglars o cavalls. Al respecte d'aquest darrer tàxon (*Equus ferus*), que la seva atribució es sempre problemàtica (domèstic vs salvatge), el fet que una peça dentària de cavall hagi estat l'element que ha permès obtenir l'única datació que ara per ara tenim per al mesolític de Fontanella deixa prova clara de l'explotació dels mateixos en contextos de caçadors-recol·lectors holocens. Les poques variacions entre una fase o l'altra es donen en el grup dels carnívors, amb la presència del linx ibèric en el MMD i un cànid de mida gran (hem de creure, un llop) en el MG. Val a dir que la presència d'ambdós tàxons és resultat de la identificació d'una única resta en cada cas.

Pel que fa a les distribucions anatòmiques, sembla existir una certa diferenciació entre el tractament de les carcasses dels mamífers grans (cérvols) i dels mitjans i petits (cabres i conills). En línies generals, en tots dos moments, els cérvols estan representats per parts de baixa aportació

càrnica (fragments de crani, inclosa la dentició, i autopodis), mentre que les cabres tenen millor representació anatòmica, com també passa amb els conills. A banda de problemes vinculats als mètodes d'identificació (metapodis de cèrvids), aquesta dada podria ésser explicada des d'un punt de vista de l'ús social/territorial de Fontanella. En primer lloc, la situació del jaciment entre els altiplans, a més de 1000 m s.n.m., i les capçaleres de barrancs que s'acaben obrint a valls més amples, aigües avall, fa que puguem parlar d'un veritable ecotò, on sembla que s'explotaria més aviat la fauna dels barrancs i les valls (cabres i cérvols) sense renunciar a la cacera d'animals que segurament es trobarien en els altiplans (potser els urs, però especialment els cavalls). La distribució anatòmica del cérvol fa pensar en l'ús de la balma com un campament logístic, pròxim als punts de matança, on la presa seria traslladada i es prepararia la carcassa per ser transportada a un campament de més entitat (tipus campament base). Al campament logístic es consumirien les parts de menys valor càrnic per evitar el transport de les parts menys rendibles. Aquesta hipòtesi és consistent amb la resta de material arqueològic on, com a mínim per a la fase de MG, es detecta una important quantitat de puntes de projectil en relació a la resta d'utensilis lítics. En tot cas, caldria veure com aquest patró casa amb les espècies més ben representades des del punt de vista anatòmic. Si bé els conills no representen un problema (cacera oportunista durant l'ocupació logística, on es fa un consum de l'animal), el patró anatòmic dels petits bòvids pot implicar, ara per ara, una certa contradicció amb el model descrit.

Si ampliem la contrastació dels dos conjunts faunístics a altres jaciments pròxims i dels mateixos moments cronològics (contextos del Mesolític) les similituds continuen sent importants. En aquest cas hem comparat amb els resultats arqueozoològics obtinguts als jaciments de Cingle del Mas Cremat, a Portell de Morella, amb unes datacions de 7720-7560 cal BP per al nivell VI i 7710-7550 cal BP per al nivell V, que ens els situaria en un moment final del Mesolític geomètric (Iborra i Martínez Valle, 2010 per als estudis faunístics; Vizcaíno, 2010 per a la contextualització cronocultural) i Cova Fosca i el Cingle del Mas Nou, a Ares del Maestrat, també corresponents a aquesta fase mesolítica (amb la prudència que s'ha de tindre amb les atribucions realitzades a Cova Fosca), amb datacions, per al cas de Cova Fosca d'entre 11.780-11.260 cal BP i 7020-6780 cal BP i d'entre 7850-7650 cal BP i 7730-7570 cal BP (Llorente, 2015a per a les dades faunístiques d'ambdós

Taxa	Fontanella MG	Fontanella MMD	Mas Cremat V	Mas Cremat VI	Fosca	Mas Nou
<i>Cervus elaphus</i>	36,36	33,33	37,36	43,1	30,5	47,01
<i>Capreolus capreolus</i>	3,03	2,83	9,52	6,89	2,44	26,18
<i>Bos primigenius</i>	2,42	3,54	0,36	1,72	0,32	3,16
Petits bòvids	24,24	24,11	48,9	32,75	32,13	17,78
<i>Sus scrofa</i>	6,66	7,09	2,38	6,89	5,38	3,77
<i>Equus</i>	1,81	2,83			0,32	0,97
Leporidae	21,881	24,11	0,91	8,62	21,69	0,73
Carnívors	3,62	2,1	0,18		23,3	0,36
Aus			0,36			

QUADRE 4. Percentatges dels NISP dels jaciments mesolítics de l'àrea on se situa Fontanella (també inclosa), base dels resultats de l'anàlisi clúster.

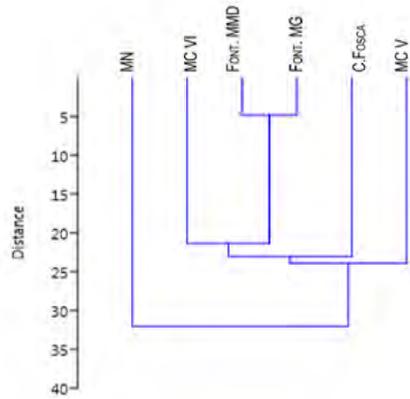


FIGURA 5. Graus d'agrupament (cluster analysis) dels diferents conjunts faunístics mesolítics del nord-oest de Castelló comentats a l'article: balma del barranc de la Fontanella (Font.); cingle del Mas Nou (MN); cingle del Mas Cremat (MC) i Cova Fosca (C. Fosca).

jaciments i la datació mesolítica de Cova Fosca; Olària et al., 2005 i Salazar-García et al., 2014 per a les datacions del Cingle del Mas Nou) (vegeu quadre 4 i figura 5).

En resultats procedents dels percentatges del NISP i en aproximació estadística (anàlisi clúster), a banda de les altes similituds entre els dos moments de Fontanella, trobem l'agrupament d'aquests amb la fauna del nivell VI del Cingle del Mas Cremat, i posteriorment la de Cova Fosca. Com a conjunts més diferenciats trobem el nivell V de Cingle de Mas Cremat i, finalment, el del Cingle de Mas Nou. Aquests resultats, es fonamenten en el predomini dels cérvols sobre els petits bòvids, la presència d'algunes de les espècies anecdòtiques, i, en menor mida, les proporcions de lepòrids. Segurament el distanciament de Cova Fosca es degui a la inversió progressiva de la importància de petits bòvids/cérvol, que s'accentua a Mas Cremat V i a un esdeveniment, segurament puntual (escorxament d'un teixó), que incrementa molt la importància dels carnívors en el primer jaciment (Llorente, 2015b). Mas Cremat V, segurament es distancia per l'increment ja clar dels petits bòvids respecte el cérvol i en menor mesura un lleuger increment del cabirol i una disminució, també lleugera, del senglar però important dels conills, a banda d'una certa presència de restes d'au. Finalment, el Cingle del Mas Nou, es diferencia de la resta de jaciments per unes proporcions altes de cérvol, i, especialment, de cabirol, paral·lel a una reducció dels petits bòvids i del conill. Caldria veure fins quin punt, el caràcter, essencialment funerari de Mas Nou, o de jaciment a l'aire lliure, pot estar influent en les evidents diferències faunístiques d'aquest jaciment respecte als altres.

En tot cas, la diversitat de tàxons de les ocupacions de caçadors recol·lectors de Fontanella, i en general d'aquests jaciments situats entre les comarques dels Ports i l'Alt Maestrat, es sorprenent. En una regió d'orografia tan accidentada i d'altituds tan considerables, sembla que hauria d'haver un predomini de la cabra salvatge, com de fet passa en altres jaciments del País Valencià en aquests períodes, com per exemple a Cueva de la Cocina (Pérez Ripoll i García Puchol, 2017). Ara bé, les proximitats als altiplans i l'existència de barrancs i valls que van fent-se més àmplies a mida que s'acosten al mar, poden explicar aquesta diversitat. No es exagerat parlar de la localització de molts d'aquestes jaciments, i en especial Fontanella, com a veritables ecotons.

D'altra banda, l'explotació d'un ampli ventall de preses, amb predomini d'alguna (a Fontanella cérvol) però sense poder considerar-se una cacera especialitzada, podria remetre'ns a grups amb una economia depredadora d'ampli espectre, vinculada a àrees de captació relativament petites i alta mobilitat del grup, és a dir, estaríem davant del que tradicionalment s'ha vingut a denominar poblacions amb una estratègia subsistencial i territorial de tipus forager (Binford, 1980). Potser aquesta proposta podria entrar en contradicció amb la interpretació, feta poc abans, del caràcter logístic del jaciment. Tanmateix, la variabilitat de comportaments de les comunitats caçadores-recol·lectores pot ser molt àmplia i no ha d'haver contradicció en l'acceptació de totes dues interpretacions a la vegada.

Si com acabem de dir es podria tractar de grups d'alta mobilitat, no podem descartar que els pobladors que ocuparen Fontanella poguessin tenir la costa com una àrea de captació dins d'un territori de vagareig anual. En aquest sentit, una dada que no ha estat esmentada en el present estudi és la localització a Fontanella d'algunes conquilles marines, de l'espècie *Columbella rustica*, tant al MMD com al MG, que foren emprades, segons es desprèn de les seves modificacions, com objectes d'abillament (Román i Domingo, 2014). Tot i que aquests elements podrien haver arribat via intercanvis, cal mencionar que alguns dels jaciments pròxims utilitzats en les comparacions, semblen donar proves de contactes directes d'aquests grups amb la costa, sigui per la presència de recursos alimentaris que haurien arribat prèviament preparats, com diversos peixos marins a Cova Fosca (Morales et al., 2017), o per la lleugera evidència isotòpica de consum de recursos marins per part dels individus localitzats als enterraments de Mas Nou (Salazar-García et al., 2014). Noves dades i la revisió d'altres antigues demostren l'ocupació de la zona prelitoral i litoral per a aquestes mateixes dates a la província de Castelló (Román et al., 2020). Fontanella, seria, doncs, un punt més del vagareig estacional d'unes poblacions molt mòbils que farien ús de gran diversitat de recursos tot maximitzant les possibilitats dels mateixos en els moments adequats dins el cicle anual.

## CONCLUSIONS

L'estudi preliminar de les restes faunístiques del jaciment de la Fontanella per a les fases d'ocupació mesolítiques (MDD i MG) ha començat a donar els seus primers resultats. Pensem que aquests són, en línies generals,

vàlids. Aquests ens remeten a unes estratègies econòmiques per part de les societats caçadores-recol·lectores més determinades per les adaptacions al medi, que per les pròpies evolucions cronotipològiques, atès que les distribucions taxonòmiques es mantenen molt estables al llarg del temps. En aquest sentit, l'especial situació del jaciment va suposar una explotació d'ampli espectre, tot aprofitant la juxtaposició de diferents entorns, zones d'altiplà, de muntanya escarpada i de valls més obertes, on es pogueren caçar fonamentalment cérvols, com espècie majoritària tot i no essent explotada de manera especialitzada, cabres salvatges, conills i en menor mesura, urs, cabriols, cavalls i senglars, a banda d'alguns carnívors. Les distribucions anatòmiques de l'espècie més ben representada, el cérvol, sembla remetre'ns a un tipus de campament de tipus logístic, cosa que podria ésser corroborat per les característiques de la indústria recuperada (especialment elements de projectil en la fase de MG), malgrat que aquesta interpretació no es del tot clara en el cas de la cabra. A la vegada, l'ampli espectre faunístic sembla relacionar-se amb caceres oportunistes, vinculades a un model territorial tipus forager. Les dades faunístiques de Fontanella són molt semblants a altres jaciments del territori ocupats durant aquestes fases: Cingle del Mas Cremat, Cova Fosca o Cingle del Mas Nou, en alguns dels quals s'ha documentat clares connexions amb les àrees costaneres, per la qual cosa, no podem descartar que, en el cas de Fontanella, les poblacions tinguessin també una àrea de vagareig anual que tinguessin com a zona de captació en alguna estació, la costa mediterrània.

Esperem que, amb la finalització de l'estudi faunístic, puguem acabar de definir alguna de les interpretacions que ara presentem en aquest treball, tot incorporant nous sistemes de recompte que en aquest treball no s'han presentat, fonamentalment el nombre mínim d'elements, el nombre mínim d'individus i la freqüència relativa de les parts anatòmiques, si el conjunt d'elements finalment estudiats ho permet.

#### AGRAÏMENTS

Aquest treball ha rebut ajudes parcials dels projectes de recerca HAR2016-80693-P, ERC CoG LArcher (grant agreement No 819404) i CIDEAGENT/2018/043 (I. D. i D. R.) i HAR2017-86509 (Ll. Ll. i J. N.), així com del grup de recerca consolidat SGR2017-00011. Durant les tasques de camp van rebre suport de l'Ajuntament de Vilafranca i la Mancomunitat dels Ports, a qui volem expressar la nostra gratitud.

Volem agrair de manera molt especial el tracte rebut per part dels organitzadors, els Drs. Alfred Sanchis i Josep Lluís Pascual Benito, en representació del Museu de Prehistòria de València, durant la realització de les V Jornades d'Arqueozoologia.

Per finalitzar, és necessari mencionar ara al nostre enyorat mestre i amic el Dr. Manuel Pérez Ripoll. Recordem amb gran nostàlgia i tristesa que fou durant la celebració d'aquestes jornades que vam poder veure'ns i parlar per darrera vegada amb ell.

#### NOTES

1. Amb aquesta decisió no estem assumint que un jaciment sense fauna domèstica no pugui atribuir-se a un moment neolític, premissa que és falsa. Tal i com s'ha exposat per alguns jaciments valencians, la presència destacada d'elements salvatges també es pot donar en moments avançats del Neolític (Juan Cabanilles i Martínez Valle, 1988; Pérez Ripoll, 1990; Juan Cabanilles et al., 2005; Domingo et al., 2013: 66-67). En tot cas, insistim: ara per ara, i tenint en compte les particularitats del jaciment de la Fontanella (potència dels diferents nivells, intensitat i finalitat de les ocupacions, etc..) creiem que la hipòtesi amb més possibilitats és que la major part d'aquesta fauna pugui atribuir-se amb més facilitat al MG que no al Neolític.

#### BIBLIOGRAFIA

- Arasa, F. (1977): Estudio arqueológico de Vilafranca del Cid (Castellón). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense* 4, 243-269.
- Arasa, F. (1982): Arqueología del terme municipal de Vilafranca. *Boletín de Amigos de Morella y su Comarca* 1979-1982, 14-26.
- Aura, J. E., Jordá, J. F., Morales, J. V., Pérez Ripoll, M., Villalba, M. P., Alcover, J. A. (2009): Economic transitions in finis terra: the western Mediterranean of Iberia, 16-7 ka BP. *Before Farming*/ article 4, 1- 17.
- Binford, L. R. (1980): Willow smoke and dogs' tails: Hunter-gatherer settlement Systems and archaeological site formation. *American Antiquity* 45 (1), 4-20.
- de Juana, S., Galán, A. B., Domínguez-Rodrigo, M. (2010): Taphonomic identification of cut marks made with lithic handaxes: an experimental study. *Journal of Archaeological Science* 37 (8), 1841-1850.
- Domingo, I., Rives, B., Román, D., Rubio, R. (2013): *Imágenes en la piedra. Arte rupestre en el Abrigo de Las Monteses y su entorno (Jalance)*. Ayuntamiento de Jalance/Ministerio de Cultura.

- Domínguez-Rodrigo, M., de Juana, S., Galán, A. B., Rodríguez, M. (2009): A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. *Journal of Archaeological Science* 36, 2643-2654.
- Fernández-Jalvo, Y., Andrews, P. (2016): *Atlas of Taphonomic Identifications*. Springer.
- Grayson, D. K. (1984): *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press, Nova York.
- Iborra, M. P., Martínez Valle, R. (2010): Estudio de los restos óseos de macromamíferos y de aves del Cingle del Mas Cremat. A, D. Vizcaíno (coord.), *El cingle del Mas Cremat (Portell de Morella, Castellón). Un asentamiento en altura con ocupaciones del Mesolítico recinte al Neolítico final*. Generalitat Valenciana. Departament de cultura i esport. València, 103-125.
- Juan Cabanilles, J., Martínez Valle, R. (1988): Fuente Flores (Requena, Valencia). Nuevos datos sobre el poblamiento y la economía del Neo-eneolítico valenciano. *Archivo de Prehistoria Levantina XVIII*, 181-233.
- Juan Cabanilles, J., Martínez Valle, R., Badal, E., Orozco, T., Verdasco, C. (2005): Un aprisco bajo abrigo en el yacimiento eneolítico de “El Cinto Mariano” (Requena, Valencia). A, A P. Arias, R. Ontañón i C. García-Moncó (eds.), *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Universidad de Cantabria, Santander, 167-174.
- Lavocat, R. (dir) (1966): *Faunes et Flores préhistoriques de l'Europe Occidentale*. Ed. Boubée et Cie, París.
- Llorente, L. (2015a): Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón): *Zooarchaeology of the Neolithic Revolution in the Iberian Levant*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Llorente, L. (2015b): Nuevas actividades de explotación de fauna en Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón): usos peleteros y consumo de carnívoros. A, A. Sanchis i J. L. Pascual Benito (eds.), *Preses petites i grups humans en el passat. II Jornades d'Arqueozoologia*, Museu de Prehistòria de València, 139-154.
- Llorente, L., Nores, C., López, J. A., Morales, A. (2016): Hidden signatures of the Mesolithic-Neolithic transition in Iberia: The pine marten (*Martes martes* Linnaeus, 1758) and beech marten (*Martes foina* Erxleben 1777) from Cova Fosca (Spain). *Quaternary International* 403, 174-186.
- Lloveras, L. (2016): La tafonomia, una eina clau per interpretar la història de les restes osteoarqueològiques i forenses. A, L. Lloveras, C. Rissech, J. Nadal i J. M. Fullola (eds.), *What bones tell us/ El que ens expliquen els ossos*. SERP-Universitat de Barcelona, Barcelona, 59-75.
- Morales, A., Roselló, E., Llorente, L. (2017): Peces marinos en yacimientos continentales: el caso de Cova Fosca (Ares del Maestrat). A, A. Sanchis, J. L. Pascual (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia*, Museu de Prehistòria de València, València, 381-398.

- Olària, C., Gusi, F., Gómez, J. L. (2005): Un enterramiento Meso-Neolítico en el Cingle del Mas Nou (Ares del Maestre) del 7000 BP en territorio de arte levantino. A, A P. Arias, R. Ontañón i C. García-Moncó (eds.), *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Universidad de Cantabria, Santander, 615-623.
- Pales, L., Garcia, M. A. (1981): *Atlas ostéologique pour servir a l'identification des mammifères du Quaternaire*. Editions du CNRS, París.
- Pérez Ripoll, M. (1990): La ganadería y la caza en la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina* XX, 223-239.
- Pérez Ripoll, M., García Puchol, O. (2017): Los últimos caza-recolectores en Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). Estudio arqueozoológico del material procedente de las campañas 1941 y 1942. A, A. Sanchis i J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'Arqueozoologia*, Museu de Prehistòria de València, 399-424.
- Pérez Ripoll, M., García Puchol, O. (2019): Pautas de procesado y consumo de leporidos en los depósitos mesolíticos de Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). A, J. L. Pascual i A. Sanchis (eds.), *Recursos Marins en el Passat. IV Jornades d'Arqueozoologia*, Museu de Prehistòria de València, 279-292.
- Real, C. (2020): 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: 102388. DOI: 10.1016/j.jasrep.2020.102388.
- Román, D., Domingo, I. (2014): Excavacions en la balma del barranc de la Fontanella (Vilafranca, Els Ports). *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló* 32, 13-19.
- Román, D., Martínez-Andreu, M., Aguilera, G., Fullola, J. M., Nadal, J. (2020): Shellfish collectors on the seashore: the exploitation of the marine environment between the end of the Palaeolithic and the Mesolithic in the Mediterranean Iberia. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*. DOI: 10.1080/15564894.2020.1755395.
- Román, D., Domingo, I., Nadal, J. (2021): The Mesolithic of Fontanella rockshelter (Vilafranca, eastern Mediterranean Iberia) and the last hunters-gatherers of northern Valencian country. A, D. Boric, D. Antonovic and B. Mihailovic (eds.), *Foraging assemblages*. vol 1. Servian Archaeological Society (Belgrade) and Italian Academy for Advanced Studies in America, Columbia University (New York), 74-81.
- Salazar-García, D. C., Aura, J. E., Olària, C. R., Talamo, S., Morales, J. V., Richards, M. (2014): Isotope evidence for the use of marine resources in the Eastern Iberian Mesolithic. *Journal of Archaeological Science* 42, 231-240.

- 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. A. L. Lloveras, C. Rissech, J. Nadal i J. M. Fullola (eds.), *What bones tell us/el que ens expliquen els ossos*. Monografies del SERP 12. Universitat de Barcelona, Barcelona, 145-156.
- Shipman, P., Foster, G. F., Schoeninger, M. (1984): Burnt bones and teeth: an experimental study of colour, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science* 11, 307-325.
- Stiner, M. C., Kuhn, S. L., Weiner, S., Bar-Yosef, O. (1995): Differential burning, recrystallization and fragmentation of archaeological bone. *Journal of Archaeological Science* 22, 223-237.
- Vizcaíno, D. (coord.) (2010): *El cingle del Mas cremat (Portell de Morella, Castellón). Un asentamiento en altura con ocupaciones del Mesolítico reciente al Neolítico final*. Generalitat Valenciana. Departament de cultura i esport. València.

## ADORNOS SOBRE DIENTES DE CARNÍVOROS EN EL NEOLÍTICO ANTIGUO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

*Josep Lluís Pascual Benito*

### ABSTRACT

This article analyzes the ornaments made with the teeth of carnivores during the ancient Neolithic of the Iberian Peninsula, between the second half of the 6th and the first half of the 5th millennium BC on calibrated dates. It has been reviewed the teeth manipulated by humans from the Cova de l'Or, Cova de la Sarsa and the Cueva de Nerja, establishing its anatomical attribution, absent in most of the publications, and carrying out an exhaustive review of the ornaments made with these supports in the Iberian bibliography. The result is that, despite the fact that during the Neolithic the ornaments made on the remains of carnivores were scarce compared to those made on other supports, in the Iberian Peninsula the use of various teeth (canines, incisors, molars and premolars) was confirmed. These teeth correspond to at least six species belonging to four families: Felidae (*Lynx pardinus* and *Felis silvestris*), Canidae (*Vulpes vulpes*, Cf. *Canis* and *Canis lupus*), Mustelidae (*Meles meles*) and Ursidae (*Ursus arctos*).

### INTRODUCCIÓN

Durante el Neolítico antiguo existe gran variedad de adornos personales confeccionados sobre materias primas diversas entre las que las conchas de molusco son las que predominan, seguidas de lejos por los huesos de vertebrados y, en menor medida, por los materiales minerales (caliza y esquisto). Otros materiales aparecen de forma esporádica y están representados únicamente por la cerámica. Entre las materias duras de origen animal se utilizan diversos dientes de vertebrados, sobre todo

caninos, con amplio dominio de los caninos atrofiados de ciervo seguidos de caninos e incisivos de suidos, hecho que se constata desde los inicios del Paleolítico superior, manteniéndose su uso durante toda la prehistoria e, incluso, en épocas históricas (Álvarez Fernández, 2006; Mujika Alustiza, 2007-2008).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las piezas analizadas pertenecen a tres yacimientos arqueológicos, Cova de l'Or (Beniarrés) y Cova de la Sarsa (Bocairent) depositadas en el Museu de Prehistòria de València (MPV), Museu Arqueològic d'Alcoi (MAMA) y Museu Arqueològic de Bocairent (MAB), y Cueva de Nerja (Maro) depositadas en el Museo Arqueológico de Málaga. Proceden de diversas actuaciones arqueológicas llevadas a cabo en el pasado siglo. Parte de estos colgantes ya fueron publicados hace unos años en una obra de carácter general (Pascual Benito, 1998) y con mayor detalle los fabricados sobre caninos de lince (Pascual Benito, 2017) mientras que otros han aparecido tras la revisión de los materiales óseos, en algún caso mezclados con los restos faunísticos.

De la Cova de l'Or se analizan 13 piezas, de las que 11 se conservan en el MPV y dos en el MAMA, documentadas en los trabajos efectuados por V. Pascual entre 1955 y 1958 en el sector H, y las excavaciones dirigidas por V. Pascual y B. Martí en 1975 en el sector J, contiguo al sector H, y entre 1976 y 1985 por B. Martí en los sectores J y K (Martí, 1977, 1983; Martí et al., 1980). La primera referencia de caninos perforados en la Cova de l'Or se debe a B. Martí que en su análisis de los materiales del Museu de Alcoi cita en los inventarios y acompaña de una foto de los mismos “dos incisivos de carnívoro con perforación” procedentes de los denominados “viejos fondos” depositados en el MAMA por V. Pascual entre 1952 y 1955, hallados en la grietas de la cavidad (Martí, 1977: 71, lam. XXVII9) y que deben ser los mismos que se citan con posterioridad indicando que de *Canis* y *Vulpes* existen en las excavaciones antiguas “dos caninos que se han utilizado como colgantes” (Pérez Ripoll, 1980: 252). Más tarde E. Vento cita “abundantes colgantes realizados sobre dientes y defensas” y lo acompaña con un dibujo del canino de tejón perforado sin mencionar la especie a que pertenece (Vento, 1985: 69, fig. 11). Posteriormente se publican parcialmente los datos de 11 piezas dentarias de carnívoros perforadas procedentes de Or y de

Sarsa, siete y cuatro respectivamente, determinando la presencia de lobo, zorro, lince, gato montés y tejón, y de forma más completa los caninos de lince (Pascual Benito, 1996, 1998: 133, fig. III.133, 2017: fig 5: 16).

De la Cova de la Sarsa son analizadas seis piezas, cuatro de ellas perforadas conservadas en el MPV, y otras dos sin perforar, una en el MAMA y otra en el MAB. A diferencia de lo que ocurre en Or no contamos en este yacimiento con referencias estratigráficas de donde aparecieron los colgantes. Tres caninos perforados deben proceder de las intervenciones de F. Ponsell entre los años 1926 y 1939, toda vez que entre el inventario publicado en 1950 se citan “tres caninos con orificio en la raíz” de los que uno se dibuja (San Valero, 1950: 71, fig. 14). Con posterioridad se han realizado intervenciones en 1969 por Vicent Casanova entre 1971 y 1974 (Sector I) y entre 1979-1981 (gatera) (Asquerino, 1978; Casanova, 1978; Asquerino et al., 1998), de las que deben proceder el resto de piezas.

Asimismo se incluyen dos piezas con perforación en la raíz procedentes de la Cueva de Nerja (Maro) que fueron analizadas personalmente, una de las cuales ya fue publicada (Pascual Benito, 2017: fig 5: 16).

Respecto a la procedencia y contexto de los materiales analizados, en Or existen ocho piezas del sector H y una del sector K que se documentaron en capas pertenecientes al Neolítico antiguo cardial (Juan Cabanilles, 2008), mientras que para los restos de Sarsa no se posee referencia estratigráfica, si bien la gran mayoría de los materiales hallados en la cueva corresponden a ese momento (García Borja, 2017). Por otra parte los dientes de Nerja proceden de niveles del Neolítico antiguo de la sala de la Mina excavados por F. Jordá entre 1979 y 1987 (Aura et al., 2010). Además se hace referencia a cuatro dientes de carnívoro sin perforar, a los que consideramos materia prima para la fabricación de colgantes.

El conjunto de dientes suma un total de 23 elementos, de los que 19 presentan una perforación en la raíz. En primer lugar se ha procedido a la determinación anatómica de las piezas dentarias analizadas directamente, ausente en buena parte de las publicaciones donde se tratan estos elementos. Para la clasificación taxonómica se han tenido en cuenta criterios morfológicos y morfométricos, procediendo a la comparación anatómica de los dientes con ejemplares actuales y fósiles de la colección de referencia del Gabinete de Fauna Cuaternaria Innocenci Sarrion del MPV, con la inestimable ayuda de su conservador responsable Alfred Sanchis.

De todos los dientes analizados directamente se han tomado cinco tipos de medidas. Por una parte las correspondientes a la longitud total, anchura y espesor máximo, estas dos últimas referidas en los caninos a la parte medial de los dientes. Por otra parte, las medidas que conciernen a la perforación, diámetros interior y exterior, y la distancia entre la perforación y el extremo de la raíz (cuadro 1).

Por otra parte se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica de los adornos fabricados con este tipo de soporte en la península ibérica, gran parte de los cuales carecen de atribución a una especie concreta. Solo en algunos casos que cuentan con la publicación de una fotografía o de un dibujo de cierta calidad, hemos podido intuir la especie a la que corresponden siguiendo criterios morfométricos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Familias y especies representadas*

En la península ibérica hemos documentado un total de 40 dientes de carnívoro perforados procedentes de 17 yacimientos, constatándose la utilización de diversos dientes pertenecientes a seis especies de cuatro familias de mamíferos carnívoros. Veamos a continuación, ordenados por especies, algunos aspectos de los dientes analizados y de aquellos de otros yacimientos peninsulares que han sido publicados con mayor o menor detalle.

En la muestra analizada contamos con dos especies pertenecientes a la familia Felidae. De ellas el lince (*Lynx pardinus*) es la mejor representada con seis caninos perforados procedentes de tres yacimientos. De la Cova de l'Or procede un canino inferior izquierdo (figura 1: 4) y de la Cueva de Nerja un canino superior derecho (figura 2: 7) (Pascual Benito, 2017, fig. 6: 17). En la Cova de la Sarsa se hallaron tres ejemplares (Pascual Benito, 2017: fig. 6: 13-15), uno superior izquierdo (figura 2: 5), otro inferior derecho (figura 2: 4) y un fragmento medial quemado (figura 2: 6). Otro canino de lince perforado se documentó en los niveles del Neolítico antiguo de la Galeria da Cisterna de la grotta do Almonda, Torres Vedras, Portugal (Carvalho, 2008: 76).

El otro felino presente es el gato montés (*Felis silvestris*) del que encontramos tres caninos perforados en contextos del Neolítico antiguo de tres yacimientos. En Or procedente de las excavaciones antiguas (figura 1:

Referencia	Yacimiento	Especie/isoporte	L	A	D	PI	PE	DP
5129	Or, H3 c.9 5718	<i>Lynx pardinus</i> , c1 izq.	34	8	6	3	4,1 / 3	4,6
21976	Sarsa	<i>Lynx pardinus</i> , C1 izq.	(31,5)	8	6,1	1,5	4,5 x 3/3,2 x 3	3
5394	Sarsa, CS 4	<i>Lynx pardinus</i> , c1 der.	33,1	8,4	6	2,4	3 / 3,8	4,5
21976	Sarsa	<i>L. pardinus</i> , frag. can.	(18,2)	7,8	5,6			
5400	Or	<i>Felis sylvestris</i> , C1 izq.	21,9	5,3	4	-	-	-
9732-2 MAMA	Or, "viejos fondos"	<i>Felis sylvestris</i> , canino	22,3	5,5	4	2,1	3,7	5
5130	Or, H5 c.6	<i>Meles meles</i> , c1 der.	27	8,5	6	3/3,8	4,3/4,5 x 4	3,8/5
9731-1 MAMA	Or, "viejos fondos"	<i>Vulpes vulpes</i> , C1 der.	28	6	3	2,2	4,8	8,4
5128	Or, F c.1	<i>Vulpes vulpes</i> , C1 izq.	28,6	6,1	4	3	4,1	5,1
108274	Or, K36 c.24	<i>Vulpes vulpes</i> , c1 izq.	25,9	7,1	4,1	2,9	3,2	6,6
105691	Or, 1957, H3 c.7	<i>Vulpes vulpes</i> , canino	(31)	7,1	4,1	2,5/3,8	3,4/4	6,1
5357	Or, H-5	<i>Vulpes vulpes</i> , C1 izq.	32	7,7	4,8	-	-	-
MAMA	Sarsa	<i>Vulpes vulpes</i> , canino	34	6,9				
5125	Or, 57/H c.4	<i>Canis lupus</i> , C1 izq.	51	14	10	2	3,5/3,7	3,2
105691	Or, H3 c.7	<i>C. lupus</i> , frag. m1 izq.	33	(14)	16,4	4/3,7	5,6/5	12,8/11
5358	Sarsa, CS2	<i>Canis lupus</i> , C1 der.	51,8	14	9	3	4,8/4,9	11
5216	Or, F c.5	<i>Canis lupus</i> , I3 der	28,1	9	7,5	2,8	2,8 x 3/3	5
M. Bocairant	Sarsa, S72 sl 4 050 066	Carnívoro, can. no perf.						
105688	Or, H2 c.6	Cf. <i>Canis</i> , C1 der.	30,5	9,5	6,8	2,6/2,8	4	1,8
105673	Or, 1957 H c4 n.2	Cf. <i>Canis</i> , c1 der.	29,1	8,4	5,8	3/2,5	4,5/4	2,9
M. Málaga	Nerja-Mina 82 F-7 c.V	<i>Lynx pardinus</i> , canino	34	8	6	2,9	4/4,1	3
M. Málaga	Nerja-Mina túmulo c.5	Cf. <i>Canis</i> , incisivo sup.	19,8	5,5	6,2	2,1	2,9	3,3

Cuadro 1. Dimensiones de los dientes de carnívoros de la Cova de l'Or, Cova de la Sarsa y Cueva de Nerja.



FIGURA 1. Dientes de carnívoros de la Cova de l'Or. Canino, incisivo y molar de *Canis lupus* (1-3). Canino de *Lynx pardinus* (4). Caninos de cf. *Canis* (5-6). Caninos de *Vulpes vulpes* (7-10 y 14). Caninos de *Felis silvestris* (11-12). Canino de *Meles meles* (13).



FIGURA 2. Dientes de carnívoros de la Cova de la Sarsa (1-6) y de la Cueva de Nerja (7-8). 1: Canino de *Canis lupus* (1). Canino de *Vulpes vulpes* (2). Canino de cf. *Canis* (3). Caninos de *Lynx pardinus* (4-7). Incisivo de cf. *Canis* (8).

11), en la Galeria da Cisterna en las excavaciones efectuadas en 1988 y 1989 en niveles datados entre 5500 y 4500 cal BC (Carvalho, 2008: 76; Zilhao, 2009: tabla 22), y en la Cova de la Guineu (Font-Rubí), un canino superior de 14 mm de longitud que se atribuye a esta especie, descartando por las dimensiones que pertenezca a lince (Equip Guineu 1995: 15; Oms et al., 2016: 100, fig. 3: 3). En Or también se documenta un canino superior izquierdo de gato montés sin perforar (figura 1: 12).

Los dientes perforados de la familia Canidae son más numerosos que los anteriores y pertenecen a dos especies. Los más abundantes son los caninos de zorro (*Vulpes vulpes*). En Or se han identificado cuatro caninos perforados (Pascual Benito, 1988: fig. III.133: 4 y 5), uno inferior izquierdo (figura 1: 9), dos superiores izquierdos (figura 1: 7 y 8) y el último superior derecho (figura 1: 10), a los que se añade otro canino superior izquierdo sin perforar (figura 1: 14), mientras que en Sarsa solo hay un canino sin perforar (figura 2: 2). En Andalucía, contamos con un canino de zorro perforado en la fase IV del Neolítico antiguo de la Cueva del Toro (Antequera, Málaga) (Goñi, 2004, fig. 107: 11) y otro en la Cueva Chica (Santiago, Sevilla), donde se menciona “en el nivel inferior del Neolítico antiguo un canino de carnicero perforado” (Acosta, 1986: 138), que posteriormente se describe como un canino de zorro (Goñi, 2004: 202). En Portugal destacan los ocho caninos de zorro de la Galeria da Cisterna procedentes de niveles neolíticos de las excavaciones de 1988-89, de los que habían sido publicados los dibujos de cuatro de ellos (Carvalho, 2008: fig. 42, 1), y un canino superior de 2,6 cm de longitud en el poblado del Neolítico antiguo de Carrascal (Oeiras) (Cardoso, 2011: fig. 15). Otros caninos perforados de zorro se citan en yacimientos con materiales del Neolítico antiguo aunque carecen de referencias estratigráficas, como ocurre con un canino superior de la Cova de la Font Major (Esplugues del Francolí) hallado en los escombros (Vilaseca, 1969: fig. 33) y con otro, por las características morfométricas que se perciben en la fotografía de uno de los dientes perforados de la Cueva de los Botijos (Benalmádena) (Navarrete, 1976, lám. CCXLVI: 5).

Otras piezas dentarias perforadas de Canidae corresponden al lobo (*Canis lupus*), ocho dientes documentados en cinco yacimientos. De esta especie destaca la variedad de dientes que se han documentado en Or, un canino superior izquierdo con dos perforaciones en la raíz (figura 1: 1), una de ellas fragmentada por el puente superior con las superficies de la fractura

pulidas y trazas longitudinales de abrasión en las facetas medial y distal de la dentina, un tercer incisivo superior (figura 1: 2) y un fragmento anterior de un primer molar inferior izquierdo que conserva la raíz mesial y las cúspides del paracónido y protocónido (figura 1: 4). En Sarsa hay otro canino superior derecho (figura 2: 1). Fuera del área valenciana se documentan al menos cuatro caninos de lobo en tres yacimientos. Uno de los niveles neolíticos de Galeria da Cisterna (Zilhao, 2009: tabla 22, fig 5). En la Cueva de Chaves (Bastarás) se ha publicado el dibujo de tres caninos procedentes de niveles cardiales, descritos como de cánidos, si bien, en base a las figuras publicadas por su morfometría deben pertenecer a lobo al menos dos de ellos (Baldellou, 1985: fig 35: P y R). Se mencionan además “colgantes sobre caninos de lobos perforados en su raíz” en contextos postcardiales con cerámica de estilo Montboló de la Cova de l’Avellaner (La Garrotxa) (Bosch y Tarrús, 1987: 23). Otros dientes del género *Canis*, no han podido ser clasificados con seguridad a nivel de especie. Es el caso de dos caninos perforados de Or, uno superior derecho (figura 1: 5) y otro inferior derecho (figura 1: 6), de un canino sin perforar de Sarsa (figura 2: 3), de un incisivo superior con toda la raíz quemada de la capa V de Nerja (figura 2: 8) o del otro canino de cánido de los niveles cardiales de Chaves (Baldellou, 1985: fig 35: Q). También incluimos en este grupo un caso particular documentado en el yacimiento toledano de La Paleta (Numancia de la Sagra), donde de la hoya 251, atribuida al Neolítico antiguo, procede un colgante sobre canino superior clasificado como de *Lupus* o de *Canis familiaris*, el cual presenta un acanalado horizontal para colgarlo, perpendicular al desarrollo del diente en la zona medial de la raíz (Jiménez, 2008: 561, fig. 355: 2).

De la familia Mustelidae solo encontramos un canino inferior derecho perforado de tejón (*Meles meles*) en un contexto del Neolítico antiguo de Or (figura 1: 13).

La última familia presente es Ursidae, con caninos perforados presentes en dos yacimientos del noreste peninsular. De Plansallosa (Montagut), poblado con dos fases entre finales del VI y primer cuarto del V milenio correspondiendo a las fases antigua y final epicardiales, procede un canino superior de oso pardo (*Ursus arctos*) con una perforación bicónica (Bosch et al., 1998: 73, fig. 50: 1). Así mismo, incluimos aquí una pieza procedente de Chaves que, en base a la fotografía publicada en la página del Museo de Huesca, debe corresponder por su morfometría a un canino de oso (<http://>

[www.patrimoniodehuesca.es/museo-de-huesca-prehistoria-cueva-de-chaves](http://www.patrimoniodehuesca.es/museo-de-huesca-prehistoria-cueva-de-chaves)), si bien no se ofrecen datos sobre su procedencia y hay que considerar que en el yacimiento también existen niveles anteriores y posteriores al Neolítico antiguo. A estos dos caninos de oso habría que añadir la presencia de una tercera falange perforada de oso procedente de Costamar (Cabanes), donde formaba parte del ajuar de un inhumado epicardial, un hombre de entre 30 y 35 años, junto con diversos brazaletes de pectúnculo y un collar formado por 860 cuentas discoideas (Flors, 2010: 181).

Por último, en diversos trabajos se hace referencia y, en algunos casos, se acompaña de una ilustración, de un número indeterminado de colgantes de dientes perforados pero sin mencionar la especie (“de carnívoros”, “de animal”) en al menos cuatro cuevas andaluzas que cuentan con niveles del Neolítico antiguo, alguno de los cuales pueden pertenecer a cánidos. En la Cueva de la Murcielaguina (Priego de Córdoba) se cita un colgante fragmentado de 3,6 cm de longitud sobre canino, posiblemente de carnívoros, con perforación bipolar en la zona más próxima a la raíz (Gavilán, 1987: 236, fig. 119: MU-134). En la Cueva de los Murciélagos (Zuheros), procede de los estratos IV y V un “colgante de un diente incisivo” con perforación en la raíz de bordes casi rectos, ligeramente ovalada de 4,75 mm en su eje máximo, y con una longitud, anchura y grosor máximos de 37,65 x 10 x 6,40 mm (Vicent y Muñoz, 1973: 71-72, fig. 31:3, Lám. XXIII A; Muñoz, 2001: fig. 5). Otros caninos perforados del Neolítico andaluz que no poseen referencia estratigráfica los encontramos en la Cueva de los Botijos, donde se mencionan “bastantes colgantes trabajados sobre caninos” (Navarrete, 1976: 361, lám. CCCXLVI: 5-10) de los que el número 5 puede pertenecer a un canino de zorro y los restantes a carnívoros de pequeña talla. Igual sucede en la Cueva del Gato (Benaolán) donde se muestran un par de ejemplares descritos como “pequeños colgantes trabajados sobre caninos de animal con perforación circular” (Navarrete, 1976: 181, lám. CCCLXXII: 10 y 11). En Portugal se citan “pendientes de dientes de carnívoros” en el Neolítico IA de los Cabeços da Ministra y dos Mosquiteiros (Ferreira y Leitão, 1981: 126).

Respecto a la disponibilidad de la materia prima para la confección de colgantes a partir de dientes, en general existe una baja representación de carnívoros en los yacimientos del Neolítico antiguo, entre los que se desconocen cráneos y mandíbulas. Así ocurre por ejemplo en Or y en Sarsa (Boessneck y Von den Driesch, 1980; Pérez Ripoll, 1980, 1987). Los conjuntos

faunísticos de estos yacimientos vienen dominados por las especies domésticas que suponen las tres cuartas partes del total, siendo siempre anecdótico el número de restos de perro que, con 11 y ocho restos, suponen respectivamente el 0,8 y 0,3% de los restos faunísticos. Lo mismo ocurre con los carnívoros salvajes. Así de zorro contamos con uno y 24 restos (0,1 y 1%), de lince con tres restos en cada yacimiento (0,2 y 0,1%), de gato montés uno y tres restos (0,1 y 0,1%) y de tejón solo presente en Sarsa con tres restos (0,1%), no documentándose restos de lobo en ninguno de esos yacimientos. Una excepción de la escasa presencia de carnívoros la constituye la Cova Fosca (Ares) donde los restos de tejón, zorro y lince son muy abundantes a lo largo de toda su secuencia, pero en la que paradójicamente no existe un aprovechamiento de los dientes para la confección de colgantes aunque se constatan numerosas huellas destinadas al desollado, despiece, eviscerado y descarnado de estos animales (Llorente, 2015).

#### *El sistema de suspensión*

Todos los carnívoros poseen cuatro dientes grandes y puntiagudos, los caninos, que son las piezas más utilizadas para la confección de los adornos mediante la perforación en la raíz. En todos los casos la perforación se sitúa en las dos caras, lateral y medial, de la zona proximal de la raíz, producto de dos perforaciones conseguidas por rotación de un taladro lítico desde las superficies lateral y medial hasta el canal medular, en ocasiones efectuadas desde diferente altura, produciendo una sección bitroncocónica. La perforación se realiza excepcionalmente solo desde una cara, como se observa en el canino de lince de Or. La perforación resulta una operación delicada al efectuarse sobre una superficie con una anchura inferior a 1 cm. En la muestra analizada, los diámetros de las perforaciones oscilan entre 1,5 y 3,8 mm, quedando en algunos casos un puente lateral muy fino como se observa en el canino de tejón de Or, donde el puente mide escasamente 1 mm (figura 1: 23).

En un canino de zorro de Or (figura 1: 8) se constata una preparación previa mediante la abrasión de la superficie de la raíz en las dos caras, lateral y medial, y en los bordes de la parte proximal de la raíz para adelgazar y eliminar la concavidad de la superficie en la zona a perforar. En el canino de lobo de Or se observan trazas longitudinales en los laterales de la zona de la dentina que no responden a ninguna preparación para la

perforación como la descrita anteriormente. En un canino de lobo de Or (figura 1: 1) y en un canino de lince de Nerja (figura 2: 7) se realizaron dos perforaciones en la raíz las cuales parecen responder a la rotura de la primera de ellas. En ambos casos la perforación se ha fracturado en la parte proximal y los bordes de la fractura se encuentra alisados mediante abrasión. Asimismo resulta probable que el molar de lobo de Or estuviera perforado en las dos raíces, pero la ausencia por fractura de una de ellas impide poder asegurarlo.

En otras dos piezas se observa otro tipo de manipulación del diente relacionado con el sistema de suspensión. En Sarsa un canino de lince posee una ranura o muesca transversal en la zona media de la raíz por debajo de la perforación (figura 2: 6). Se trata de un fragmento medial fragmentado y quemado que conserva parte de la perforación en la raíz, por lo que resulta probable que se fragmentara la perforación y se recurriese a la ranura para poder colgar el diente. El otro caso no presenta restos de perforación. Se trata de un canino superior de cánido indeterminado procedente de La Paleta, que presenta un acanalado horizontal, perpendicular al desarrollo del diente en todo el contorno de la zona medial de la raíz (Jiménez, 2008: 561, fig 355: 2).

#### *Ejemplos de engarce*

Dado que en muchos yacimientos solo aparecen en escaso número, cabe suponer que en la mayor parte de los casos los dientes se engarzarían individualmente, solos o acompañados con cuentas de diversos tipos. El único hallazgo cerrado con el que contamos es una inhumación en Costamar, donde la tercera falange de oso pudo formar parte de un collar junto a las 860 cuentas discoidales documentadas. En pocos casos, los dientes perforados son abundantes y podrían haber formado parte de un mismo collar, como los ocho caninos de zorro documentados en Cisterna.

#### *Ejemplos etnográficos*

Como se constata en numerosas culturas de todo el planeta, los colgantes de dientes, más allá de su función estética se encuentran dotados de una carga simbólica. Los estudios etnográficos ponen de manifiesto que muchos adornos poseen un simbolismo muy variado, relacionado prácticamente

con todos los actos esenciales de la vida del individuo y de la colectividad: nacimiento, iniciación, casamiento, muerte, ceremonias agrícolas o religiosas (Eliade, 1952: 164-190).

Numerosos ejemplos etnográficos muestran la vinculación de los animales carnívoros con la esfera de lo simbólico. Como sucede en muchos momentos y lugares del planeta los carnívoros ocuparían un lugar especial en la esfera ideacional. Los datos etnográficos muestran que los felinos participan en el leguaje simbólico de numerosos grupos humanos, enfatizando sus propiedades de predadores exitosos, animales peligrosos, fuertes y ágiles. Los zorros por ejemplo han sido dotados de cualidades antrópicas como la astucia y la malicia. Felinos y cánidos pueden cazar y alimentarse de la mismas presas que los humanos. Portar una pieza dentaria de estos animales traspasaría a su portador las cualidades y la fuerza física de un enemigo/competidor (Bonono, 2006: 98).

Resulta difícil aproximarnos al significado de estas piezas ya que cada cultura ha creado sus propios símbolos que se interpretan mediante unas normas consensuadas y conocidas por la propia colectividad. Estos colgantes pueden actuar como instrumentos de identidad o indicadores de carácter social, señalando la pertenencia del individuo que lo porta a un grupo humano concreto dentro de la comunidad. Así por ejemplo, puede observarse en el Museo Nacional de Antropología (<http://ceres.mcu.es>) en diversos grupos subsaharianos, como en la Cultura Fang de Guinea Ecuatorial, donde la caza de animales era un requisito para que el joven pasase a ser considerado adulto. Los collares de dientes eran una prueba de haber superado ese tránsito y se portaban como símbolo de prestigio así como amuletos con un carácter protector.

Con la introducción de la economía de producción los dientes de depredadores como lobos, lince o zorros, cuyos caninos, además de representar un trofeo de caza o de simbolizar los poderes del animal cazado, podrían poseer también un valor de carácter profiláctico encargado de alejar estos animales del ganado doméstico.

En numerosas ocasiones los dientes constituyen amuletos relacionados con el mundo de la magia propiciatoria llevándose encima como portadores de buena suerte o como sistema de protección contra un daño, los malos espíritus o enemigo potencial. Existen referencias escritas de ello ya en el mundo clásico. Plinio (NH XI, 166) dice que el

canino derecho del lobo se utilizaba con fines mágicos, como amuleto (Mata et al., 2014: 125).

En época contemporánea en distintos lugares peninsulares, especialmente en el norte, los caninos de jabalí, lobo, gato montés, ciervo e incluso humanos eran engarzados en plata y suspendidos de cadenas, y se portaban para conseguir una buena dentición de los niños o contra el miedo (Alarcón, 1987). Asimismo, diversas partes del tejón, han gozado de una serie de creencias y usos medicinales y mágicos en el folklore vasco y europeo. Las terceras falanges eran utilizadas como preventivo del mal de ojo, la piel con finalidad profiláctica, poniéndola a las vacas para evitar ataques de los lobos, la grasa para mantener el cuero o para hacer ungüentos para combatir el reuma, y los dientes se utilizaron como amuletos entre los anglosajones, en Florencia o en Bolivia (Zabala y Saloña, 2005).

## CONCLUSIONES

Durante el Neolítico antiguo en la península ibérica se constata la utilización de diversos dientes de carnívoros para convertirlos en colgantes. Pertenecen a, al menos, seis especies de cuatro familias de mamíferos carnívoros: Felidae (*Lynx pardinus* y *Felis silvestris*), Canidae (*Vulpes vulpes*, Cf. *Canis* y *Canis lupus*), Mustelidae (*Meles meles*) y Ursidae (*Ursus arctos*). En total se han podido documentar 40 ejemplares procedentes de 17 yacimientos, de los que 26 dientes han podido asignarse a una especie concreta, otros cuatro a cánidos y el resto a carnívoros indeterminados. Los dientes más utilizados son los caninos de zorro, tanto en número de efectivos (16) como en número de yacimientos (siete), seguidos por los de lobo (ocho en cinco yacimientos) y los de lince (seis en cuatro yacimientos). El lobo es la especie de la que se utiliza mayor diversidad de piezas dentarias, con caninos, incisivos y molares. El resto de dientes corresponden a caninos, excepto en un caso de carnívoro indeterminado que es un incisivo. Respecto a la distribución geográfica, únicamente los caninos de zorro están presentes en todas las regiones, mientras que dos especies solo se documentan en un territorio, los caninos de oso en el noreste peninsular y los de tejón en las comarcas centrales valencianas.

Sobre el significado de los dientes de carnívoro solo se puede intuir que aparte de su papel estético, han podido estar dotados de una función simbólica añadida, como se observa en numerosos ejemplos etnográficos,

bien de tipo profiláctico o mágico, bien de tipo social. Sin embargo, no es posible determinar el significado simbólico de los dientes de carnívoro utilizados por las primeras comunidades campesinas. Solo podemos especular que un valor de esa naturaleza es más que probable.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, P. (1986): El Neolítico en Andalucía occidental: estado actual. *Homenaje a Luís Siret*. Cuevas de Almazora, 136-151.
- Alarcón, C. (1987): *Catálogo de amuletos del Museo del pueblo español*. Madrid.
- Álvarez Fernández, E. (2006): *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico superior y del Mesolítico en la cornisa cantábrica y en el valle del Ebro: una visión europea*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Asquerino, M. D. (1978): Cova de la Sarsa (Bocairente, Valencia). Análisis estadístico y tipológico de materiales sin estratigrafía (1971-1974). *P.L.A.V. Saguntum* 13, 99-225.
- Asquerino, M. D., López, P., Molero, G., Sevilla, P., Aparicio M. T., Ramos, M. A. (1998): Cova de la Sarsa (Bocairent, València). Sector II: Gatera. *Recerques del Museo d'Alcoi* 7, 47-88.
- Aura, J. E., Pérez Ripoll, M., Jordá, J. F., García Borja, P., Morales, J. V., García Puchol, O., Avezuela, A., Pascual Benito, J. Ll., Pérez Jordá, G., Tiffagom, M., Adán, G. (2010): Sobre la transición al Neolítico. Las excavaciones de Jordá de la Cueva de Nerja (Málaga, España). En, J. F. Gibaja y A. F. Carvalho (eds.), *Os últimos caçadores-recolectores e as primeiras comunidades produtoras do sul da Península Ibérica e do norte de Marrocos*, Promontoria Monográfica 15, Universidade do Algarve, Faro, 221-228.
- Baldellou, V. (1985): La Cueva de Chaves en Bastarás. Comentario a los materiales neolíticos. *Bolskan* 1, 67-86.
- Boessneck, J., Von den Driesch, A. (1980): Tierknochenfunde aus vier Südspranischen Höhlen. *Studien über früe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel* 7, 1-83.
- Bonono, M. (2006): Un acercamiento a la dimensión simbólica de la cultura material en la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI, 89-115.
- Bosch, A., Buxó, R., Palomo, A., Buch, A., Mateu, J., Tabernero, E., et al. (1998): El poblament neolític de Plantallosa. L'exploració del territori dels primers agricultors-ramaders de l'Alta Garrotxa. *Publicacions eventuales d'arqueologia de la Garrotxa* 5, Museu Comarcal de la Garrotxa, Olot.

- Bosch, A., Tarrús, J. (1987): Enterramiento múltiple del Neolítico Antiguo catalán. Cova de l'Avellaner (La Garrotxa, Gerona). *Revista de Arqueologia* 76, 20-24.
- Cardoso, J. L. (2011): Povoado pré-histórico do Carrascal. Ocupação do Neolítico Antigo. *Arqueologia do doncelho de Oeiras do Paleolítico Inferior arcaico ao século XVIII*. Câmara Municipal de Oeiras, 40-48.
- Carvalho, A. F. (2008): A neolitização do Portugal meridional: os exemplos do Maciço Calcário estremenho e do Algarve ocidental. *Promontoria Monográfica* 12, Faro.
- Casanova, V. (1978): El enterramiento doble de la Cova de la Sarsa (Bocairente, Valencia). *Archivo de Prehistoria Levantina* XV, 27-36.
- Eliade, M. (1952): *Images et symboles*. Paris.
- Equip Guineu (1995): Elaboració d'una cronoestratigrafia per a la Prehistòria del Penedès. *Tribuna d'Arqueologia* 1993-1994, 7-24.
- Flors, E. (2010): Enterramientos neolíticos en Costamar. En, A. Pérez y B. Soler (coors.), *Restes de vida, restes de mort*. Museu de Prehistòria de València, 179-182.
- García Borja, P. (2017): *Las cerámicas neolíticas de la Cova de la Sarsa (Bocairent, Valencia)*. *Tipología, estilo e identidad*. Serie de Trabajos Varios del SIP 120, València.
- Gavilán, B. (1987): El Neolítico en el Sur de Córdoba. Análisis sistemático de las primeras culturas productoras. *Anexos de Estudios de Prehistoria Cordobesa*. Universidad de Córdoba.
- Góñi Quintero, A. (2004): Los elementos de adorno personal. En, D. Martín, M. D. Cámalich y P. González, *La Cueva del Toro (Sierra del Torcal, Antequera, Málaga)*. *Un modelo de ocupación ganadera en territorio andaluz entre el IV y el II milenio A.N.E.* Junta de Andalucía. Consejería de Cultura, 197-214.
- Jiménez Guijarro, J. (2008): *La neolitización en el interior de la Península Ibérica*. Tesis. Universidad Complutense de Madrid.
- Juan Cabanilles, J. (2008): *El utillaje de piedra tallada en la Prehistoria reciente valenciana. Aspectos tipológicos, estilísticos y decorativos*. Serie de Trabajos Varios del SIP 109, València.
- Llorente, L. (2015): Nuevas actividades de explotación de fauna en Cova Fosca (Ares del Maestrat, Castellón: usos peleteros y consumo de carnívoros. En, A. Sanchis y J.Ll. Pascual Benito (eds.), *Preses petites i grups humans en el passat. II Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 139-154.
- Martí, B. (1977): *Cova de l'Or (Beniarrés-Alicante)*. Vol I. Serie de Trabajos Varios del SIP 51, València.
- Martí, B. (1983): Cova de l'Or (Beniarrés, Alicante). Memoria de las campañas de excavación 1955-1979. *Noticario Arqueológico Hispánico* 16, 11-55.

- Martí, B., Pascual, V., Gallart, D., López, P., Pérez, M., Acuña, J. D., Robles, F. (1980): *Cova de l'Or (Beniarrés-Alicante)*. Vol II. Serie de Trabajos Varios del SIP 65, València.
- Mata, C. et al. (2014): *Fauna ibérica. De lo real a lo imaginario (2)*. Serie de Trabajos Varios del SIP 117, València.
- Mujika Alustiza, J. A. (2007-2008): La gestión de la materia prima ósea en la fabricación de objetos durante la prehistoria. *Veleia* 24-25, 531-568.
- Muñoz, A. M. (2001): *El Neolítico en la Península Ibérica*. Tema XXV. Unidad didáctica Prehistoria tomo II. Del neolítico a la protohistoria. UNED. 193-211
- Navarrete, M. S. (1976): *La Cultura de las Cuevas con cerámica decorada en Andalucía oriental*. Universidad de Granada.
- Oms, F. X., Mestres, J., Cebrià, A., Morales, J. I., Nadal, J., Pedro, M., Mendiola, S., Martín, P., Fullola, J. M. (2016): La cova de la Guineu (Font-Rubí, Barcelona) i les relacions plana-muntanya al Penedès durant el neolític inicial. *Del neolític a l'edat del bronze en el Mediterrani occidental. Estudis en homenatge a Bernat Martí Oliver*. Serie de Trabajos Varios del SIP 119, València, 97-107.
- Pascual Benito, J. LL. (1996): Los adornos neolíticos en el País Valenciano. *Recerques del Museu d'Alcoi* 5, 17-52.
- Pascual Benito, J. Ll. (1998): *Ustillaje óseo, adornos e ídolos neolíticos valencianos*. Serie de Trabajos Varios del SIP 95, València.
- Pascual Benito, J. Ll. (2017): Industria ósea sobre huesos y dientes de lince en la Prehistoria de la península ibérica. En, A. Sanchis y J.Ll. Pascual Benito (eds.) *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 189-212.
- Pérez Ripoll, M. (1980): La fauna de vertebrados. En, B. Martí et al., *Cova de l'Or (Beniarrés-Alicante)*. Volumen II. Serie de Trabajos Varios del SIP 65. València 193-253.
- Pérez Ripoll, M. (1987): Los animales domésticos. En, B. Martí, J. Fortea, J. Bernabeu, M. Perez Ripoll, J. D. Acuña., F. Robles y M. D. Gallart, *El Neolítico antiguo en la zona oriental de la Península Iberica. Premières Communautés Paysannes En Méditerranée Occidentale*. CNRS, Paris, 607-619.
- San Valero Aparisi, J. (1950): *La Cueva de la Sarsa (Bocairente, Valencia)*, Serie de Trabajos Varios del SIP 12, València.
- Veiga Ferreira, O., Leitão, M. (1981): *Portugal pré-histórico seu enquadramento no mediterrâneo*. Publicações Europa-América.
- Vento Mir, E. (1985): Ensayo de clasificación sistemática de la industria ósea neolítica. La Cova de l'Or (Beniarrés, Alacant). Excavaciones antiguas. *P.L.A.V. Saguntum* 19, 31-84.

- Vicent, A. M., Muñoz, A. M. (1973): Segunda campaña de excavaciones, La Cueva de Los Murciélagos, Zuheros (Córdoba), 1969. *Excavaciones Arqueológicas en España* 77. Madrid.
- Vilaseca, S. (1969): La cueva de la Font Major. *Trabajos de Prehistoria* XXVI, 117-220.
- Zabala, J., Saloña, M. (2005): Bases para una etnozología del tejón (*Meles meles* L.) con especial referencia en el ámbito cultural vasco. *Cuadernos de etnología y etnografía de Navarra* 80, 319-27.
- Zilhao, J. (2009): The Early Neolithic artifact assemblage from the Galeria da Cisterna (Almonda karstic system, Torres Novas, Portugal). De Méditerranée et d'ailleurs ... Mélanges offerts a Jean Guilaine. *Archives d'Écologie Préhistorique*, Toulouse, 823-835.

THE LYNXES (*LYNX PARDINUS/SPELAEUS*, *LYNX LYNX*)  
FROM THE MIDDLE PLEISTOCENE TO THE HOLOCENE  
IN SOUTHERN FRANCE: A PALEONTOLOGICAL AND  
TAPHONOMICAL OVERVIEW

*Philippe Fosse, Jean Philip Brugal, Evelyne Crégut-Bonnoure, Jean Baptiste  
Fourvel and Stéphane Madelaine*

ABSTRACT

Paleontological data on lynx are relatively scarce in Pleistocene sites. However, in southern France and Monaco, samples from caves of Escale (NISP= 435; MNI= 15), Observatoire (NISP= 103; MNI= 9), Campefiel (NISP= 1532; MNI= 26) and Lunel-Viel (NISP= 37; MNI= 5) are some among the most important fossil series. Our paleontological revision indicates the presence of the cave lynx (here named *Lynx pardinus spelaeus*) considered as the Pleistocene form of the modern Iberian lynx. Taphonomic analysis suggest either a natural occupation of the caves by this species or caused of natural trapping. The French geo-chronological distribution of lynxes (*Lynx pardinus/spelaeus* and *Lynx lynx*) is also provided.

INTRODUCTION

The lynxes (European lynx, *Lynx lynx* Linné, 1758 and Iberian lynx, *Lynx pardinus* Temminck, 1827) are the largest extant felids in Europe. Their recent geographical distribution is highly fragmented due to the extreme anthropogenisation of ecosystems and their biotopes. In the Pleistocene record, the lynx *l.s.* were identified in paleontological (*i.e.* traps, carnivore dens) and archaeological (anthropogenic) sites. The European lynx, very rare in western Europe, is identified in some Late Glacial and Holocene

karstic infillings. The Iberian lynx is much more abundant in extra-steppic regions and has been described by a chronoform (*Lynx pardina* race *spelaea*) from Grimaldi (*i.e.* Enfants, Prince) caves (Boule, 1910 and not Boule, 1906). This cave lynx is seldom as large as the extant European lynx and presents characteristics of the extant Iberian one (teeth morphology, slenderness of postcranial elements). A third lynx species, called Issoire lynx, *Lynx issiodorensis* Croizet and Jobert, 1828, is identified mainly from fluvial deposits. Two distinct sized chronoforms (*Lynx issiodorensis issiodorensis* [large]/*Lynx issiodorensis valdernensis* [small] Werdelin, 1981) are respectively recorded in the Middle Late Pliocene - early Lower Pleistocene («villafanchian») and in the late Lower Pleistocene («epivillafanchian») sites. The systematic position as well as the geo-chronological distributions of all these species/forms have been debated over the last 50 years (Bonifay, 1971; Ficcarelli and Torre, 1977; Kurtén, 1978; Pons-Moyà, 1983; Blanc, 1984; Martínez-Navarro, 1992; Rustioni et al., 1995; Hemmer, 2001; Testu, 2006; Garrido, 2008; Lorfèvre, 2009; Cherin et al., 2013; Madurell-Malapeira et al., 2014; Ghezzi et al., 2015; Boscaini et al., 2016). More recently ancient DNA analyses provide interesting consideration to the biogeographical/sympatric range of the two lynx species (Rodríguez-Varela et al., 2015a, 2015b) or a progressive eurasian split between lynx populations (Lucena-Pérez et al., 2020).

Usually identified from few bones/site(s) in the Pleistocene faunal assemblages, important lynx samples from three caves in southern France and in the Principality of Monaco are presented in this contribution, with an updated paleontological and taphonomic overview. The lynx remains come from Escale cave (Bouches-du-Rhône; Bonifay, 1971; Fosse et al., 2020a, 2020b), dated to the end of the first half of the Middle Pleistocene, and from Campefiel cave (Gard; Paulus and Tron, 1945; Bonifay, *ibid*; Fosse and Crégut-Bonnoure, *pers. obs.*), Observatoire cave (Monaco; Boule and Villeneuve, 1927; Brugal et al., 2017), whose biostratigraphical fillings can be attributed to the Late Pleistocene. Furthermore, a fourth sample, from Lunel-Viel I and IV cave (Hérault; Bonifay, *ibid*; Fosse, *pers. obs.*), was also considered, due to interesting taphonomic context (hyena den). Finally, a survey on zooarcheological data is also performed for French and Spanish Paleolithic deposits (cutmarks, symbolism) for the *Lynx* ssp. remains.

## SITES PRESENTATION

The fossil samples yielding lynx remains are clearly more abundant in South-East France (including Monaco area) (Paulus and Tron, 1945; Bonifay, 1971) than in western (such as Dordogne and the Pyrenees) or northern regions (figure 1). Our recent researches provide a detailed quantification and identification of these samples, including the complete osteometrical dataset (currently available online for Escale cave) as well as taphonomical observations about the site context (Brugal et al., 2017, 2020; Fosse et al., 2020a, 2020b).

### *Escale cave*

Escale cave (Saint Estève, Bouches du Rhône) is located about 50 kilometers north of Marseille and was discovered in the early 1960s following a road construction. This karst infill (up to 23 meters of sedimentary deposit, see Bonifay and Bonifay, 1963), excavated over a decade (1962-1974), is divided into five main fossiliferous levels (from the base level B up to the top one), including numerous macromammalian remains (*Lynx pardinus spelaeus* (B, H), *Panthera gombazoegensis* (C-D), *Canis mosbachensis* (B), *Hyaena prisca* (B), *Gulo schlosseri* (H), *Ursus deningeri* (B), *Vulpes praeglacialis* (H), *Hemitragus bonali* (B): Bonifay, 1971, 1974-75; Coumont, 2006; Boudadi-Maligne, 2010; Fosse et al., 2020a). Biochronological information support an age estimation about the end of the first half of the Middle Pleistocene (~MIS 12). Lynx remains are mainly located within the cryoclastic levels H and B (*cf infra*). Mesofauna is scarce (lagomorphs, birds) and no lithic artefacts have been found.

### *Observatoire cave*

The cave of L'Observatoire in Principality of Monaco yields one of the most important sample of non steppic Late Pleistocene carnivore species (such as *Canis lupus*, *Cuon alpinus*, *Panthera pardus*, *Lynx pardinus spelaeus*) and ibex (*Capra ibex*) in southern Europe (Boule and Villeneuve, 1927; Testu, 2006; Brugal et al., 2017, 2020). This karstic cave (over a hundred meters depth) located about 100 meters above sea level, has been excavated during the 1920s. Lynx remains come from the first upper section of the cave. Unfortunately no precise spatial data have been recorded. However,

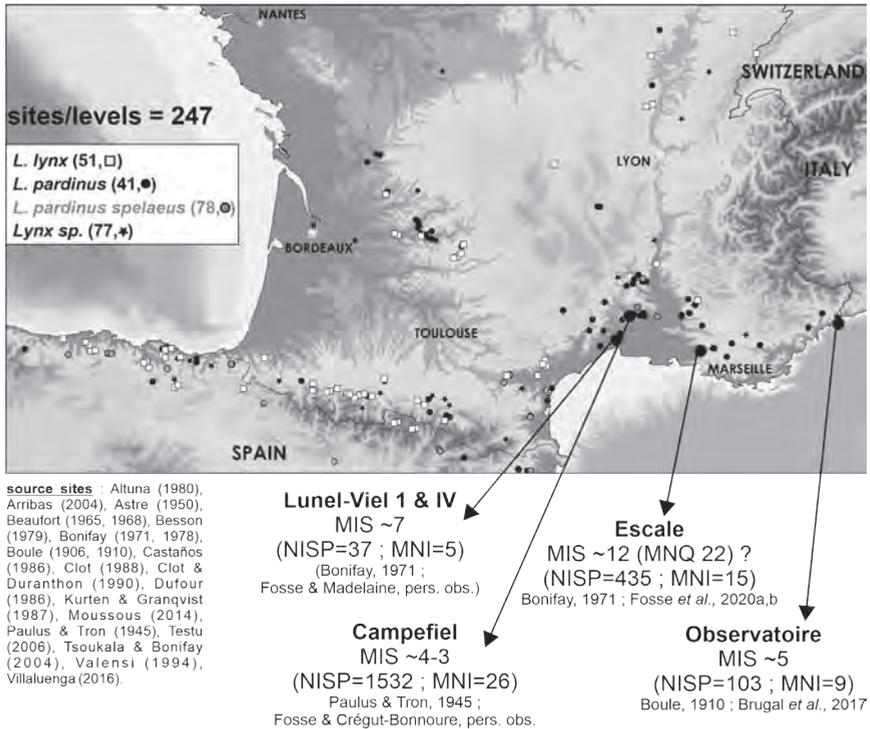


FIGURE 1. Location of samples currently studied and geographical distribution of lynxes in southern France.

the faunal composition and their specific evolutionary stages suggest an estimated age between the end of the Middle Pleistocene and the beginning of the Late Pleistocene (MIS 7?-5).

#### *Campefiel cave*

Campefiel (Sainte Anastie, Gard) is a cave located along the Gardon valley in a particularly important area characterized by its numerous Pleistocene sites (Bonnet, 1945). Excavated in the early XXth century, Campefiel cave has two distinct entrances; the main one opens over a 50 meters length gallery followed by a shorter and narrowed corridor driving on a sinkhole. The main gallery was identified as a hyena den (abundant mandibles, coprolites) with no lynx remains. Just before the WWII (1939), new excavations were carried

out and a «Lynx level» was apparently found («Niveau à lynx» as written in French on a single manuscript note in a small box). The sinkhole, excavated then, provides numerous lynx remains (Paulus and Tron, 1945; Bonifay, 1971). A revision of lynxes remains has been realized recently (Fosse and Crégut-Bonnoure, pers. obs.). Lagomorphs are also abundant at Campefiel, which could maybe explain the abundance of lynx remains. However, no taphonomic study has been done yet and there is no spatial data available from all these paleontological galleries/levels.

#### *Lunel-Viel cave*

Lunel-Viel (Hérault) is a Middle Pleistocene palaeontological site known since the first half of the XIXth century. The most important excavations were leaded by E. and M. F. Bonifay during the 1970s (Bonifay, 1971) and restart two years ago (Brugal et al., forthcoming). This huge cave is one of the most important hyena den in Europe (Fosse, 1996). Cervids, equids, large bovids, hyenids and canids, are especially abundant and identified from well preserved cranial and postcranial skeletal elements (Bonifay, 1971; Brugal, 1983; Fosse, 1996; Boudadi-Maligne, 2010; Uzidinis, 2017). Few lynx remains have been identified among this important bone sample (over 6000 specimens) (Bonifay, 1971; Fosse, pers. obs.). Biochronological estimation from the vertebrates (mammalian, bird and chelonian species) attributed the temperate mammal association to MIS 9 or, more probably, to MIS 7.

### MATERIAL AND METHODS

This paper is based on the revision of lynx remains from these four caves. Cranial and postcranial samples are abundant in the first three deposits (table 1). At Escale cave, 435 paleontological remains have been attributed to the lynx (Bonifay, 1971; Fosse et al., 2020a, 2020b). This sample might be slightly increased considering thoracic/lumbar vertebrae or ribs (not considered taxonomically yet due to the presence of the wolf, *Canis mosbachensis*, in all levels). The minimum number of individuals based on the right calcaneus is 15. At Observatoire cave, 103 complete lynx remains (skulls, mandibles and all appendicular skeletal elements) have been taxonomically identified, with a MNI of 9 (from left mandibles). The Campefiel cave yields so far the largest Pleistocene 'population' of lynx

Elements	Escale			Observatoire			Campeffel			Lunel-Viel						
	NISP	%NISP	%surv	MNI	NISP	%NISP	%surv	MNI	NISP	%NISP	%surv	MNI	NISP	%NISP	%surv	MNI
skull + maxil	10	2,3	22,2	5	4	3,9	14,8	4	10	0,7	12,8	1	2,7	6,7	1	1
mandible	19	4,4	63,3	8	17	16,5	94,4	9	25	1,6	48,1	10	27,0	100,0	5	5
teeth	37	8,5	8,8	6	33	32,0	13,1	129	8,4	17,7	19	4	10,8	2,9	1	1
atlas	1	0,2	6,7	1				9	0,6	34,6	9					
axis	3	0,7	20,0	3				8	0,5	30,8	8					
vertebrae								60	3,9	5,1						
ribs								5	0,3	0,7						
scapula								17	1,1	32,7	9					
humerus	30	6,9	100,0	11	3	2,9	16,7	39	2,5	75,0	16	4	10,8	40,0	3	3
radius	22	5,1	73,3	8	5	4,9	27,8	3	51	3,3	98,1	24	3	8,1	30,0	2
ulna	20	4,6	66,7	9	7	6,8	38,9	2	80	5,2	100,0	26				
carpals	18	4,1	8,6	3				49	3,2	13,5	22					
metacarpals	32	7,4	21,3	6	14	13,6	15,6	156	10,2	60,0	22	1	2,7	2,0	1	1
innominate	6	1,4	20,0	5				36	2,3	69,2	10	2	5,4	20,0	1	1
femur	20	4,6	66,7	11	3	2,9	16,7	22	1,4	42,3	9					
patella	4	0,9	13,3	3				19	1,2	36,5	19					
tibia	27	6,2	90,0	7	3	2,9	16,7	3	37	2,4	71,2	19	3	8,1	30,0	2
fibula								15	1,0	28,8						
calcaneus	21	4,8	70,0	15	2	1,9	11,1	35	2,3	67,3	18	2	5,4	20,0	2	2
astragalus	15	3,4	50,0	8				40	2,6	76,9	20	1	2,7	10,0	1	1
tarsals	19	4,4	12,7	4				72	4,7	27,7	16					
metatarsals	29	6,7	19,3	7	12	11,7	13,3	163	10,6	62,7	25	1	2,7	2,0	1	1
phalanges	102	23,4	12,6					455	29,7	32,4	5	5	13,5	1,9		
Total	435			15	103			9	1532		26	37			5	5

TABLE 1. Frequencies (NISP, %NISP, %survival) of lynx skeletal parts in Escale, Observatoire, Campeffel and Lunel-Viel caves (southern France). source: Fosse et al., 2020 (Escale); Brugal et al., 2017 (Observatoire); Fosse and Crégut-Bonnoure, pers. obs. (Campeffel), Fosse, pers. obs. (Lunel-Viel).

in Europe, with 1532 identified teeth/bones belonging to 26 individuals (from left ulnas). Although no complete skull has been found, all skeletal elements are present in similar proportions. Finally, a minimum of 37 cranial and postcranial elements from Lunel-Viel I-IV cave belonging to five individuals (from right lower carnassials) have been also studied. These bone and teeth samples were analyzed from a paleontological and taphonomical point of view (identification, measurements, morphology, bone breakage, toothmarks). The measurements carried out on teeth and post-cranial skeletal elements generally follow von den Driesch's (1976) code measurements, with additional data for small bones (carpals, tarsals) taken on Felids (Sarrión, 1978; Argant, 1980 2010) or Ursids (Tsoukala and D'Anglade, 2002). Teeth terminology follows Hemmer (1966) which is commonly used by Bonifay (1971) and others. The extensive osteometrical data from lynx samples have been compared from literature as follows: extant European lynx (Hagmann, 1899; Harlé, 1910; Miller, 1912; Kurten and Rausch, 1959; Terzea, 1963; Bonifay, 1971; Van Bree and Clason, 1971; Clot and Besson, 1974; Ficcarelli and Torre, 1977; Valensi, 1994; Testu, 2006; Moussous, 2014), extant Iberian lynx (Ficcarelli and Torre, 1977; García-Perea et al., 1985; Cervera, 1992; Valensi, 1994; Testu, 2006), Pleistocene and Holocene European lynx (Hagmann, 1899; Clot and Besson, 1974; Altuna, 1980; Werdelin, 1981; Clot, 1988; Clot and Duranthon, 1990; Ballésio et al., 1991; Sablin, 2001; Testu, 2006; Moussous, 2014), the cave lynx *l.s.* (Harlé, 1910; Paulus and Tron, 1945; Bonifay, 1971, 1978; Pillard, 1972; Ficcarelli and Torre, 1977; Pérez-Ripoll, 1977; Sarrión, 1978, 1990; Pons-Moyà, 1983; Ruiz-Selfa and Laurino, 1986; Dufour, 1989; Cervera, 1992; Cardoso, 1993; Castañós, 1993; Valensi, 1994; Testu, 2006; Madurell-Malapeira et al., 2014; Moussous, 2014; Ghezzeo et al., 2015; Boscaini et al., 2016) and the Issoire lynx (Ficcarelli and Torre, 1977; Kurten, 1978; Blanc, 1984; Koufos, 1992; Hemmer, 2001; Montoya et al., 2001; Argant, 2004; Garrido, 2008; Cherin et al., 2013; Petrucci et al., 2013).

Graphical projections were made with R v.3.6.3 (R Core Team, 2019) and the packages dplyr v.0.8.5 (Wickham et al., 2020) and ggplot2 v.3.3.0 (Wickham, 2016). Individual ages are estimated from García-Perea (1996) and Marti and Ryser-Degiorgis (2018).

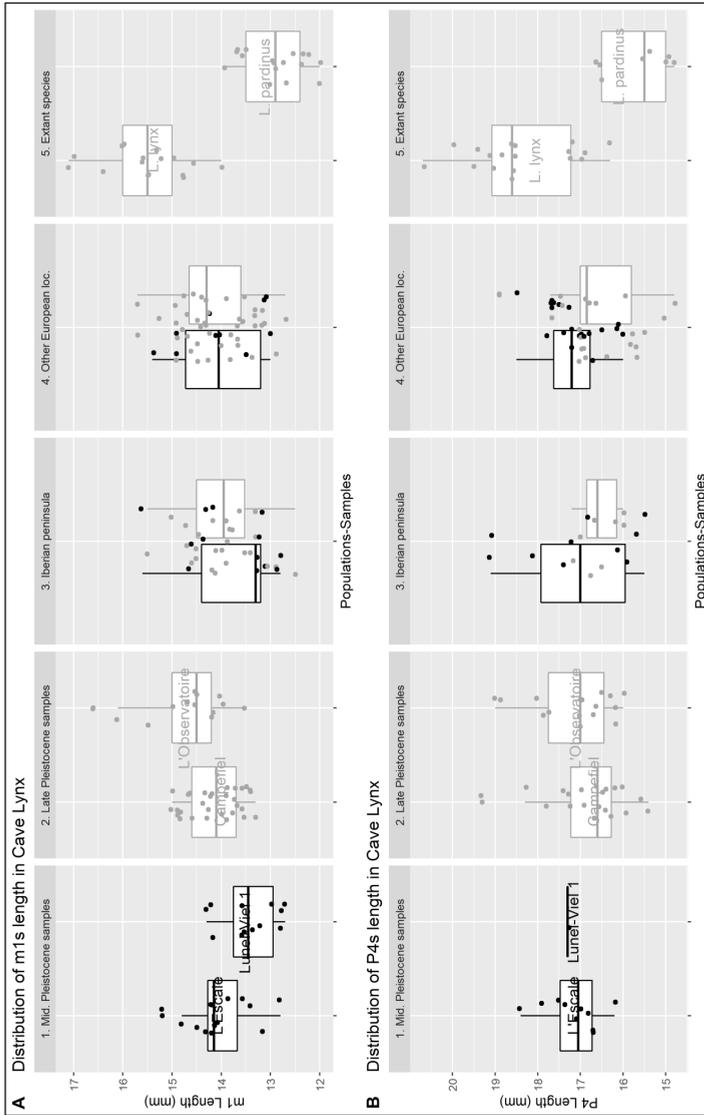
## RESULTS

*Paleontological data*

The lynx remains identified in the four caves are relatively homogeneous in size and have been all identified as fossil Iberian lynx (cave lynx). Some bones are sometimes quite robust (one skull in Observatoire, two complete tibias in Campefiel), but can reflect the intraspecific variability.

On the upper carnassial (P4), the protocon is high and massive. The anterior part of this tooth is composed of a well developed parastyl, overhanging, in a lingual position, an ectoparastyl. An elongated metacon is always present behind the protocon. Comparative measurements on this tooth reveal two size groups of Pleistocene lynx (figure 2, table 2): one including samples from large lynxes (*L. issiodorensis issiodorensis* and most of *L. lynx*) and the other from smaller lynxes (*L. spelaeus*, *L. pardinus spelaeus*, *L. issiodorensis valdarnensis*). All upper carnassials studied (Escale, Observatoire, Campefiel) fit well with this latter group.

The lower carnassials (m1) are robust teeth, commonly well preserved in fossil deposits. The paraconid and protoconid are particularly developed and secant, with a deeper and wider blade as tooth is worn. This blade, always well developed on Escale specimens, does not appear on extant European lynx lower carnassials (MNP sample) nor on the fossil material of Vallparadis (Boiscani et al., 2016) or Quibas (Montoya et al., 2001), whereas it is not very developed on the Pantalla specimen (Cherin et al., 2013) but stronger from the mandibles of Untermassfeld (Hemmer, 2001) as well as on some figured material from the Val d'Arno sites (Fabrini, 1896: figure 1). Beyond the odontometric aspect (figure 2, table 2), the differences between the two extant lynx are mainly based on very few morphological criteria, especially the profile of the posterior edge of the tooth and the presence of a metaconid above a talonid. Their taxonomic value, which is based on too much restricted samples, difficult to evaluate from a biochronological base (Boule, 1910; Bonifay, 1971; Hemmer, 2001; Testu, 2006; Madurell-Malapeira et al., 2014), have suggested different phyletic hypotheses for this zoological group considered as "heterogeneous" (sensu Ficcarelli and Torre, 1977). In Escale sample, only three m1 (n= 15) do not present a metaconid; the frequency of this denticule is therefore significant (~80%) and could



source : samples studied by the Authors (and see Fosse *et al.*, 2020b) ; comparative data : see refs in « material and method ». 1. *L. pardinus spelaeus* (black dots) from L'Escaze and Lunel-Viel 1 (Middle Pleistocene) ; 2. *L. pardinus spelaeus* (black dots) from Campéfiel and L'Observatoire (Late Pleistocene) ; 3. *L. pardinus spelaeus* from Spain and Portugal (black dots = Middle Pleistocene ; grey dots = Late Pleistocene) ; 4. *L. pardinus spelaeus* from Europe (black dots = Middle Pleistocene ; grey dots = Late Pleistocene) ; 5. extant European lynx and Iberian lynx.

FIGURE 2. Metrical data (in mm) on lower (A) and upper (B) carnassials from Lynx samples currently studied and from comparative data.

P4	Breadth					Length				
	min	max	Mean	n	SD	min	max	Mean	n	SD
Escale	7,7	8,3	7,9	9	0,2	16,2	18,4	17,2	10	0,6
Lunel-Viel	-	-	8,0	1	-	-	-	17,3	1	-
Observatoire	7,3	9,2	7,9	18	0,6	16,0	19,0	17,1	16	0,9
Campefiel	6,6	9,5	8,0	21	0,6	12,7	19,3	16,6	21	1,3

m1	Breadth					Length				
	min	max	Mean	n	SD	min	max	Mean	n	SD
Escale	5,5	6,7	6,1	15	0,3	12,8	15,2	14,0	15	0,6
Lunel-Viel	5,7	6,7	6,1	10	0,3	12,8	14,3	13,4	12	0,6
Observatoire	5,5	7,0	6,3	13	0,4	13,5	16,6	14,7	13	0,9
Campefiel	5,4	6,8	6,0	30	0,4	13,3	15,0	14,1	30	0,5

TABLE 2. Measurements (in mm) of upper (P4) and lower (m1) carnassials belonging to the cave lynx (*Lynx pardinus spelaeus*) from studied samples.

constitute a biochronological stage. Indeed, this particularity is only very rarely found on the m1s from Late Pleistocene populations (Observatoire and especially Campefiel) or on the m1s from extant Iberian lynx. This criterion is considered too variable by Boule (1910: 274) who does not take it into account as a specific diagnose, whereas Bonifay (1971) does consider this difference as a notable evolutionary stage. Our revision of Pleistocene lynxes would suggest that both authors are partly right, i) considering the cave lynx as a subspecies of the Iberian lynx on one hand, and ii) validating the frequency of the metaconid as an evolutionary step on the other.

The measurements from the lower carnassials do not provide any precise information dealing with a specific identification (*Lynx lynx/Lynx pardinus* ssp.), despite important comparative data. The archaic form of the Issoire lynx (*L. issiodorensis issiodorensis*) from Les Etouaires and Saint Vallier appears again to be at least as robust as extant male European lynx are and as some Late Pleistocene specimens were. All carnassials from Escale, Observatoire and Campefiel caves are much smaller and better match with «spelean» samples and extant Iberian lynxes. This tooth does not allow any study of sexual dimorphism.

With the exception of the archaic Issoire lynx (*L. issiodorensis issiodorensis*) from the Middle-Late Pliocene (and/or earlier: Alcalá, 1994; Arribas and Antón, 1997; Ginsburg, 1998) and from the earliest Lower Pleistocene deposits (Les Etouaires), all lynxes from the second half of the Lower Pleistocene up to the Late Pleistocene deposits are small

sized in (southern) Europe. The Issoire lynx subspecies *L. issiodorensis valdarnensis* is very similar to the cave lynx and these two forms should be probably considered as synonymous. The group of small lynxes from the early Lower Pleistocene (Fonelas P-1), late Lower Pleistocene (Ceyssegues, Untermaassfeld, Vallparadís) and all remains of *Lynx pardinus spelaeus* from the Middle Pleistocene (Escale) are in all respects similar and form a homogeneous group from the teeth morphometry. This latter period corresponds to the widest geographical distribution of the fossil Iberian lynx in Western Europe, from southern Spain to Germany. During the Late Pleistocene, the distribution range of the fossil Iberian lynx retracted towards the Mediterranean areas; most of the remains identified specifically come from Spain, southern France and Italy, out of the tundra-steppe biome. In the second half of the Late Pleistocene, during interstadial climatic phases, the European lynx gradually expanded in Western Europe (Central Europe, Germany, Belgium, England) until to reach the French (Aran) and Spanish (Pagosulieta) Pyrenees and Italy at the end of the Late Glacial period to the beginning of the Holocene. In these last two regions, ancient DNA analyses suggest locally a sympatry between both species (Rodríguez-Varela et al., 2015a, 2015b). The Mediterranean region is the main geographical area for Pleistocene and Holocene Iberian lynx and there is no gap in lynx paleontological records from the Late Pleistocene to the Holocene. The expansion of the European lynx, probably linked to the arrival/increasing frequency of woodland ungulates (roe deer, red deer), reached all of non-Mediterranean Europe as far as Scotland. No size difference can be noted between the “spelean” lynx (both interstadial - Lunel-Viel - and from the end of the Late Glacial) and the Holocene Iberian lynx; some specimens from the Late Pleistocene are sometimes larger than the modern Iberian lynx (ecotypical variability? sexual dimorphism?). For all of these reasons, we suggest that the “spelean” lynx cannot be maintained at a specific rank. Nevertheless, it might be considered as a subspecies of the Iberian lynx which shows some morphological peculiarities during its long history. At Escale cave, the high frequency of the metaconid on the m1 distinguishes this lynx population from the Late Pleistocene one (Campefiel, Observatoire): the former can be identified as *Lynx pardinus spelaeus* (i.e. Middle Pleistocene) and the latter to *Lynx pardinus pardinus*.

Site	Age	NISP	MNI	Source
Escale	Middle Pleistocene	435	15	Fosse et al., 2020a
Lunel-Viel	Middle Pleistocene	37	5	Fosse, pers. obs.
Observatoire	Middle/Late Pleistocene	103	9	Brugal et al., 2017
Campefiel	Late Pleistocene	1532	26	Fosse and Crégut-Bonnoure, pers. obs.
Ingarno	Late Pleistocene	416		Mecozzi, 2019
Cova del Gegant	Late Pleistocene	299	6	Rodríguez-Hidalgo et al., 2020

TABLE 3. Major Pleistocene lynx (*Lynx pardinus spelaeus*) samples in southern Europe.

### Taphonomy

The studied sites provide some of the largest lynx populations for the Pleistocene in Europe (table 3). Such an abundance of lynx remains appears specific of Mediterranean karstic infillings. Two main types of lynx sites can be distinguished: natural traps and lynx dens. The first one are characterized by (sub)adult complete skeleton(s) embedded with other taxa (ungulates) remains whereas the latter are, recently described (Cova del Gegant IIIa: Rodríguez-Hidalgo et al., 2020), from various taphonomical criteria (highly abundant lagomorph remains, very few gnawed and/or digested bones, regularly complete lynx limbs, presence of new-born/very young lynx, lynx, coprolites). This taphonomical characterization is partially supported by the coproscopical analysis of scat contents (Lloveras et al., 2008).

Taphonomical data are scarce for the studied samples. Previous taphonomical analysis from Escale *Hemitragus* assemblage suggests the importance of natural trapping process in site formation (Coumont, 2006). Escale site differs from Cova del Gegant in its topography (sedimentary deposits, chimney) and by the total absence of juvenile lynx (no milk teeth), a sex-ratio consisting in several females and a single male, some anatomical connexions, the absence of coprolites as well as the scarcity of mesomammals (lagomorphs, birds) in B and H levels. All along the stratigraphical sequence, at least 15 adults and sub-adults lynxes have been recognized. The taphonomical context suggests that these animals have probably died from their fall within the trap. However, very few toothmarks are visible on *Hemitragus* bones and have been attributed to small carnivores (foxes) whereas no lynx remain does present any modification by carnivores (Fosse et al., 2020a).

Contextual data are missing in the case of Observatoire: no spatial information, probable selection during the excavation, no collection of

small remains (lagomorphs) are available ... The lynx skeletal distribution (see table 1) highlights an over-representation of cranial remains (including both skulls and mandibles) as well as complete limbs and metapodials, without any anthropogenic (cutmarks) or carnivores and rodents (toothmarks, gnawing marks) activity (Brugal et al., 2017). Young adults and a few (very) old individuals characterize the mortality pattern (figure 3). Even though we suppose that the Observatoire cave was not used as a lair although the general/main site function is still difficult to precise (and the huge caprid sample suggests some natural trapping processes).

Campefiel, excavated at the beginning of the XXth century, was interpreted as a hyena den (coprolites, abundant cave hyena remains) and no lynx skeletal elements were firstly identified. Excavations in the deepest part of the cavity were focused on a sinkhole containing a very important sample of cave lynx remains (cf. above). Unfortunately, no informations neither publications provide any details on this unique exceptional lynx sample. We recently notice that there is an important lagomorph sample coming from the same area, material curated at the MHNN. The lynx sample consists in 26 lynx individuals which are mainly young adults as well as a few older ones (figure 3); long bones are almost all complete and undamaged neither by humans nor by carnivores. Accordingly, Campefiel cave could have been used as a lair (in the main gallery) and the bone accumulation (thanatocenosis) were probably reworked into the sinkhole (natural trap, yielding hyena remains as well) by natural processes. Lynx age-classes are similar to those of Cova del Gegant and could represent a lynx lair specifically occupied by adult lynx female breeding cubs/young.

In Lunel-Viel, five adult individuals have been identified by forelimb and hindlimb elements probably brought back within the cavity by the cave hyena. Long bones (ulna, tibia) and innominates show typical large carnivore toothmarks and a complete first phalanx has been digested and show acid-etched modification (figure 4). Lunel-Viel is one of the rare Pleistocene sites allowing to consider lynxes preyed by larger predators.

Natural traps are relatively rare in the Pleistocene record but more obvious during the Holocene (unembedded lynx remains oftently discovered, lying on the floor). Few instances show that only one lynx individual usually was trapped, sometimes in the deepest part of the

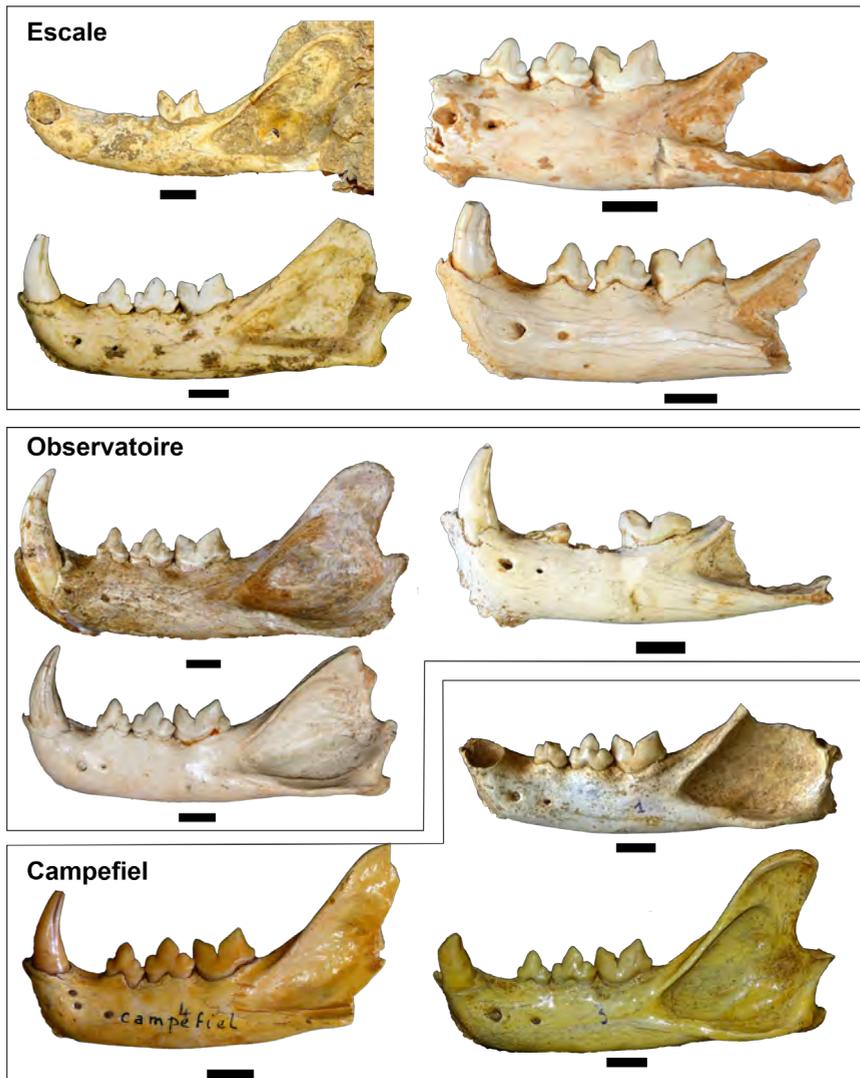


FIGURE 3. Selected left mandibles from Escale, Observatoire and Campefiel caves respectively. Bar scale = 1cm. Pictures Ph. Fosse.

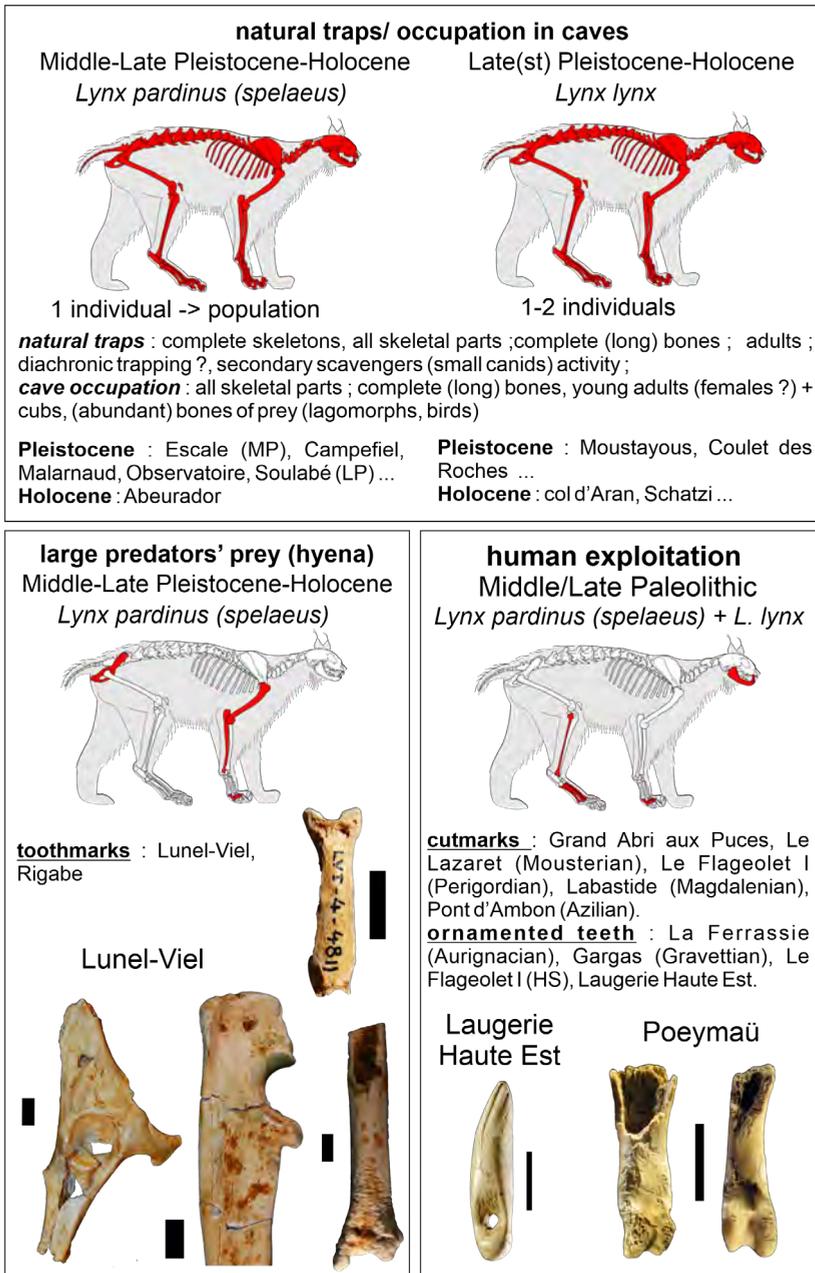


FIGURE 4. Taphonomical and zooarchaeological survey of *Lynx* remains in french Pleistocene sites. Bar scale= 1 cm. Pictures Ph. Fosse and J. B. Fourvel.

cave. In gouffre d'Aran n°1 and puits Schatzi in the French Pyrenees, an adult male skeleton was found at -140m and -70m from the entrance respectively (Clot and Besson, 1974; Delmasure, pers. com.). In Navarre (Pagolusieta), another adult male skeleton has been discovered at the bottom of a ~60 m deep pit (Altuna, 1980). Similar natural traps are known in the Alps (Karholeschacht: Blant et al., 2018). In these sites, (European) lynx are mainly old individuals, according to the canine toothwear. The Coulet des Roches site is an important natural trap, yielding 3 European lynx (Crégut-Bonnoure, pers. obs.; Rodríguez-Valera et al., 2015b). Few similar sites yielding a skeleton from *Lynx pardinus spelaeus* or *Lynx* sp. are also known (Crégut-Bonnoure and Guérin, 1979-81; Reggiani and Ghezzi, 2015 respectively). Sporadic site occupation by lynx could be suggested for some caves (Malarnaud, Soulabé in Ariège: Fosse and Madelaine, pers. obs.; Moustayous in Hautes Pyrénées: Clot, 1988) and/or from the mesofaunal record. In the Postglacial period, the important Abeurador deposit yield a complete Iberian lynx skeleton (Vaquer, pers. com.) in association with partridge bones.

Lynx remains in hyena dens are also scarce; in Rigabe cave (Var) lynx sample is important (NISP= 68, MNI= 7: Fosse and Fourvel, pers. obs.) mainly in an anthropogenic context. However, a left ulna shows carnivore toothmarks on its olecrania, probably gnawed by the cave hyena. In Spain, Gabasa cave, occupied by hyenas and/or wolves, contains an important sample of cave lynx (NISP= 77, MNI= 12: Blasco Sancho, 1995) but no taphonomic data are available for this felid.

Zooarchaeological overview dealing with human modifications at the Paleolithic times show little evidence of lynx exploitation, both for utilitarian or non-utilitarian (perforated teeth, ornaments, art, symbolism) aspects (Fosse et al., 2019). Evidences of consumption seems more frequent in Spanish record than in France (table 4 and references therein). The lynx stays quite uncommon in southwestern France during the Later Palaeolithic, period of a tundra-steppe climatic context. A few remains (maxillae, phalanges) from Poeymau cave (Fourvel, pers. obs.) bear some cutmarks (figure 4). Other examples come from Mousterian sites of Lazaret (Valensi and Psathi, 2004) and Grotte aux Puces (Fourvel, pers. obs.) but most of human exploitation/use come from Latest Paleolithic archeosequences (figure 4, table 4). Finally, we can mention

Country	Site	Level	Chronoculture	Species	Bone (n)	Marks	Source
France	Gargas		Gravetian	<i>L. lynx</i>	tooth, canine	ornament	San Juan-Foucher et al., 2013
Italy	Grotta Paglicci	6d, 8b	Epigravetian	<i>L. lynx</i>	skull (n=2)	cutmarks	Boschin, 2019
France	Iboussières, aven des		Epipaleolithic	<i>L. lynx</i>	mandible + phalanges	ochred	Chaix, 2005
France	Labastide		Magdalenian, Middle	<i>L. lynx</i>	fibula	cutmarks	Cloet, 1988
Italy	Riparo Mochi		Gravetian	<i>L. lynx</i>	phalanx 1	cutmarks + burnt	Tagliacozzo et al., 2012
Spain	Angel		Mousterian	<i>L. pardinus</i>	radius	cutmarks	García-Solano, 2014
Spain	Arbreda	H	Aurignacian	<i>L. pardinus</i>	skull, condyles	cutmarks	Maroto et al., 2017
Spain	Cendres, Cova de les		Epipaleolithic	<i>L. pardinus</i>	multi (n=32)	cutmarks	Maroto et al., 2017
Spain	Cova Foradada	Vb + VI	Aurignacian, Latest	<i>L. pardinus</i>	tooth, canine (n=2) + calc.	ornaments + cutmarks	Pantoja et al., 2011
Spain	Estebanvela, abrigo del	I, 6	Magdalenian, Late	<i>L. pardinus</i>	fibula	industry	Pascual Benito, 2017
Portugal	Gruta de Lapa do São		Solutrean, Late	<i>L. pardinus</i>	tooth, canine (n=3)	ornaments	Pascual Benito, 2017
Spain	Maltravieso, S. Huesos		Mousterian	<i>L. pardinus</i>	scapula	cutmarks	Rodríguez-Hidalgo, 2008
Spain	Nerja		Gravetian	<i>L. pardinus</i>	fibula + tooth, canine	industry + ornament	Pascual Benito, 2017
Spain	Nerja	IX + VIII	Solutrean	<i>L. pardinus</i>	mandible + other (n=6)	burnt	Riquelme Cantal et al., 2005
Spain	Parpallo, El		Magdalenian, Middle (III/II)	<i>L. pardinus</i>	fibula / ultra	industry	Pascual Benito, 2017
Spain	Peña de Estebanvela	I	Magdalenian, Late	<i>L. pardinus</i>	femur, tibia, metapodials	cutmarks	Yravedra, 2005-2006
Spain	Reclau Vivier	D	Gravetian	<i>L. pardinus</i>	tooth, canine (n=2)	ornament	Maroto et al., 2017
Spain	Romani	DC-N2	Mousterian	<i>L. pardinus</i>	radius	cutmarks	Cáceres Cuello de Oro, 2002
Spain	Santa Maira, Coves de	SM 4-ia	Magdalenian, late/Epip.	<i>L. pardinus</i>	multi (rib)	cutmarks + industry	Morales-Pérez, 2015
Spain	Altamira	mv/inf	Solutrean	<i>L. spelaeus</i>	tooth, canine	ornament	Álvarez Fernández, 2000
France	Grand abri aux Puces		Mousterian	<i>L. spelaeus</i>	multi	cutmarks	Simak et al., 2010
France	Flageolet I, Le	VII + ?	Perigordian ?	<i>L. spelaeus</i>	metatarsal + phalanx 1	cutmarks	Lorffèvre, 2009
France	Lazaret, Le		Mousterian	<i>L. spelaeus</i>	skull + mandible	cutmarks	Valensi and Psathi, 2004
Spain	Abautz	e	Magdalenian, Middle/Late	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine (n=2)	ornaments	Álvarez Fernández, 2000
Spain	Altamira		Magdalenian	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine	ornament	Pascual Benito, 2017
Spain	Ambrosio, cueva de	VI	Solutrean	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine	ornament	Pascual Benito, 2017
Spain	Axlor	III	Mousterian	<i>Lynx</i> sp.	femur	cutmarks	Gómez-Olivencia et al., 2018
Spain	Beneito, Cova de		Aurignacian, Early	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine (n=3)	ornaments	Pascual Benito, 2017
Spain	Beneito, Cova de		Solutrean	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine	ornament	Pascual Benito, 2017
Spain	Buho/Zarzamora		Aurignacian III	<i>Lynx</i> sp.	humerus	cutmarks	Sala et al., 2012
France	Ferrassie, La		Aurignacian III	<i>Lynx</i> sp.	tooth, upper canine	ornament	Fosse and Madelaine, p. obs.
France	Flageolet I, Le	?	Aurignacian III	<i>Lynx</i> sp.	tooth, upper canine	ornament	Fosse and Madelaine, p. obs.
France	Laugerie Haute Est		Magdalenian, Middle	<i>Lynx</i> sp.	tooth, upper canine	ornament	Fosse and Madelaine, p. obs.
France	Pair non Pair		Aurignacian/Gravetian	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine	ornament	Fosse and Madelaine, p. obs.
France	Poeymau		Magdalenian, Late	<i>Lynx</i> sp.	phalanx 1 (n=3)	cutmarks	Fourvel, pers. obs.
France	Pont d'Ambon	c3	Azilian	<i>Lynx</i> sp.	maxillary	cutmarks	Fosse and Madelaine, p. obs.
Spain	Reclau Vivier		Solutrean	<i>Lynx</i> sp.	tooth, canine (n=3)	ornaments	Pascual Benito, 2017

TABLE 4. European sites yielding anthropogenic evidence on *Lynx* (ssp) teeth and bones.

the presence of lynx from few archaeological level/context, based on perforated teeth (canines) used as ornaments (see figure 4). Concerning the rock art, only one mention is documented, as the single engraved lynx from Late Magdalenian site of La Madeleine (Tosello, 2003).

## CONCLUSIONS

The lynx is relatively frequent and sometimes abundant in the Middle and Late Pleistocene bone assemblages from the Mediterranean area (France, Spain, Portugal, Italy). Our study is based on four large collections of Lynx remains from Southeastern France and Monaco, and a wide comparative analysis mainly on teeth materials. The specific attribution systematically indicates the cave lynx, here named *Lynx pardinus spelaeus*, as a subspecies of the extant Iberian lynx. However, a enlarge revision with early Lower Pleistocene and Pliocene forms would be requisite to clarify the evolution and phyletic positions of medium-sized felines of Europe (Issoire lynx; Caracal ssp.: Morales et al., 2003; Werdelin and Peigné, 2010) and Asia (*Lynx shansius*; Kurten and Werdelin, 1984) ... The paleobiological analysis (paleontology, taphonomy) carried out on the most important samples in France and Monaco (Escale, Lunel-Viel, Campefiel, Observatoire) underlines similarities between Middle Pleistocene and Late Pleistocene specimens. The distinction with *L. lynx*, seems to be ascertained on the basis of odontometrical characters. Finally, we need to question the almost exclusive presence of the Iberian lynx during the Quaternary regarding and in relation with the absence of the European lynx until MIS 3. Only the integration of new contextual data (geotopographic, paleoenvironmental backgrounds, vegetation, faunal assemblages, direct radiocarbon dates, ancient DNA) will contribute to the better understanding of the expansion of the Iberian lynx during the Pleistocene until its progressive regression up to the extinction of most of the geographical areas. From a taphonomic point of view, lynxes are identifiable as predators and bone collectors from mesofauna remains whereas only few data are known concerning the predation on macrofaunal species (see ex. Arceredillo et al., 2018). Revision of important paleontological series suggests that the lynx is another species connected with karstic contexts during the Pleistocene in the same way than other larger predators (hyenas, wolves or leopards).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are very grateful to Alfred Sanchis for inviting us to present this work on cave lynx in France and to allow us to look briefly to the Racó del Duc sample (PF). Thanks are also extended to the entire team at the University of Valencia for the friendly discussions and warmfull moments. The authors thank the Musée National de Préhistoire (MNP) at Les Eyzies de Tayac, the Musée d'Anthropologie Préhistorique (MAP) at Monaco and the Musée d'Histoire Naturelle (MHNN) at Nîmes for allowing us to study their paleontological collections.

#### BIBLIOGRAPHY

- Alcalá, L. (1994): *Macromamíferos neogenos de la fosa de Alfambra-Teruel*. Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Altuna, J. (1980): Hallazgo de un lince nordico (*Lynx lynx* L. Mammalia) en la sima de Pagolusieta, Gorbea (Vizcaya). *Munibe* 32, 3-4, 317-322.
- Álvarez Fernández, E. (2000): *Los objetos de adorno colgantes del Paleolítico superior y del Mesolítico en la cornisa cantábrica y en el valle del Ebro: una visión europea*. Tesis, Universidad Salamanca.
- Arceredillo, D., Brugal, J. P., Peyrouse, J. B., Aubry, T. (2018): Paléolithique moyen et supérieur à Buraca Escura (Redinha, Pombal, Portugal): comparaisons taphonomique et archéozoologique. *Quaternaire* 29, 1, 53-60.
- Argant, A. (1980): *Une brèche fossilifère du Pléistocène moyen de Saône-et-Loire: étude paléontologique du gisement de Château*. DEA Université Lyon I.
- Argant, A. (2004): Les carnivores du gisement Pliocène final de Saint-Vallier (Drôme, France). *Geobios* 37, suppl. 1, 133-182.
- Argant, A. (2010): Carnivores (Canidae, Felidae et Ursidae) de Romain-la-Roche (Doubs, France). *Revue de Paléobiologie* 29, 2, 495-601.
- Arribas, A., Antón, M. (1997): Los carnívoros de los yacimientos pliocenos de las Higuieruelas y Piedrabuena (Ciudad Real, España). *Boletín Geológico y Minero* 108, 2, 111-120.
- Arribas, O. (2004): *Fauna y paisaje de los Pirineos en la era glaciár*. Lynx edicions.
- Astre, G. (1950): Faune magdalénienne et azilienne de Rochereil (Dordogne). *Bull. soc. Hist. Nat. Toulouse* 85, 3-4, 151-171.
- Beaufort de, F. (1965): Lynx des Pyrénées, *Felis* (L.) *Lynx lynx* (L.). *Mammalia* 29, 4, 598-601.
- Beaufort de, F. (1968): Survivance du lynx dans le parc national des Pyrénées occidentales. *Mammalia* 32, 2, 207-210.

- Besson, J. P. (1979): Le lynx dans les Pyrénées. In, C. Dendaletche (dir.), *La grande faune pyrénéenne et des montagnes d'Europe*, Université de Pau, FIEP, 193-198.
- Blanc, A. (1984): *Les genres Lynx, Acinonyx, Viretailurus (Carnivora, Felidae) dans les séries plio-pléistocènes de France. Etude biométrique et chrono-stratigraphique*. Maitrise Université Paris I.
- Blant, M., Hasler, C., Häuselmann, P., Müller, W. (2018): Assemblage faunistique découvert dans la grotte du Karholenschacht (Habkern, BE). *Stalactite* 68, 1, 19-29.
- Blasco Sancho, M. F. (1995): *Hombres, fieras y presas. Estudio arqueozoológico y tafonómico del yacimiento del Paleolítico Medio de la cueva de Gabasa 1 (Huesca)*. Monografías Arqueológicas 38.
- Bonifay, E., Bonifay, M. F. (1963): Un gisement à faune épi-villafranchienne à Saint-Estève-Janson (Bouches-du-Rhône). *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences* 256, 1136-1138.
- Bonifay, M. F. (1971): *Carnivores quaternaires du Sud-Est de la France*. *Museum national d'Histoire naturelle (Paris)*, série C, Mémoires 21, 2, 43-377.
- Bonifay, M. F. (1974-1975): *Hemitragus bonali* Harlé et Stehlin Caprinae de la grotte de l'Escale, (Saint Estève-Janson, Bouches-du-Rhône). *Quaternaria* 18, 215-302.
- Bonifay, M. F. (1978): Le gisement de la Baume de Valorgues a Saint-Quentin-La-Poterie (Gard) (Paléolithique supérieur final et Epipaléolithique). *Gallia Préhistoire* 21, 1, 123-142.
- Bonnet, A. (1945): Les faunes pléistocènes du Gard. *Bulletin de la Société préhistorique française* 42, 1, 43-48.
- Boscaini, A., Alba, D., Beltran, J., Moyà-Solà, S., Madurell-Malapeira, J. (2016): Latest Early Pleistocene remains of *Lynx pardinus* (Carnivora, Felidae) from the Iberian Peninsula: taxonomy and evolutionary implications. *Quaternary Science Reviews* 143, 96-106.
- Boschin, F. (2019): Exploitation of carnivores, lagomorphs and rodents at Grotta Paglicci during the Epigravettian: The dawn of a new subsistence strategy? *Journal of Archaeological Science: Reports* 26, 101871.
- Boudadi-Maligne, M. (2010): *Les Canis pléistocènes du Sud de la France: approche biosystématique, évolutive et biochronologique*. Doctorat Université Bordeaux 1.
- Boule, M. (1906): II. La grotte du Prince. In: Villeneuve de, L. (dir.), *Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*, Paris, Institut de Paléontologie Humaine, tome I, 1, 85-115.
- Boule, M. (1910): Paléontologie. In: Boule, M. (dir.), *Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*, Paris, Institut de Paléontologie Humaine, tome I, 3, 157-357.

- Boule, M., Villeneuve de, L. (1927): La grotte de l'Observatoire à Monaco. Archives de l'Institut de Paléontologie humaine, 1.
- Brugal, J. P. (1983): *Application des analyses multidimensionnelles à l'étude du squelette des membres des grands Bovidés pléistocènes (Grottes de Lunel-Viel, Hérault), perspectives évolutives*. Thèse Université Aix-Marseille.
- Brugal, J. P., Fourvel, J. B., Fosse, P. (2017): Premières observations sur les guildes de carnivores de la grotte de l'Observatoire (Principauté de Monaco). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco* 57, 35-48.
- Brugal, J. P., Fourvel, J. B., Fosse, P. (2020): Carnivores pléistocènes de la principauté de Monaco: les grottes de l'Observatoire et de Saint Martin. *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco* 59, 63-67.
- Cáceres Cuello de Oro, I. (2002): *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo galería (sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard cave (Gibraltar) y Abric Romani (Capellades, Barcelona)*. Tesis Universitat Rovira i Virgili Tarragona.
- Castaños, P. M. (1986): *Los Macromamíferos del Pleistoceno y Holoceno de Vizcaya*. Tesis Universidad San Sebastián.
- Castaños, P. M. (1993): Estudio de los macromamíferos de los niveles paleolíticos de Chaves. *Bolskan* 10, 9-30.
- Cervera, J. (1992): Nuevos hallazgos de carnívoros en el complejo de yacimientos mesopleistocenos de la Sierra de Atapuerca, Burgos. *Revista Española de Paleontología*, Extra, 21-27.
- Chaix, L. (2005): Hétéroclite et éclectique: la faune épipaléolithique de l'Aven des Iboussières (Drôme, France). *Munibe* 57, 411-420.
- Cherin, M., Iurino, D. A., Sardella, R. (2013): New well-preserved material of *Lynx issiodorensis valdarnensis* (Felidae, Mammalia) from the Early Pleistocene of Pantalla (central Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 52, 103-111.
- Clot, A. (1988): Le lynx pléistocène (*Lynx lynx* (L.)), Felidae, Carnivora) des Moustayous (Saint-Pé-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 124, 107-110.
- Clot, A., Besson, J. P. (1974): Nouveaux restes osseux de lynx dans les Pyrénées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 110, 1-2, 157-169.
- Clot, A., Duranthon, F. (1990): *Les Mammifères fossiles du Quaternaire dans les Pyrénées*. Toulouse, Accord (eds), 159 p.
- Coumont, M. P. (2006): *Taphonomie préhistorique: mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des archéofaunes*. Doctorat, Université Aix-Marseille I.
- Crégut-Bonnoure, E., Guérin, C. (1979-1981): Le gisement pléistocène de l'aven de la Terrasse à Aiguèze (Gard): première découverte dans le Midi méditerranéen de

- Mustela (Putorius) eversmanni* (Mammalia, Carnivora). *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Vaucluse* 1979-1981, 135-164.
- Driesch von den, A. (1976): *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum Bulletins, 1.
- Dufour, R. (1989): *Les Carnivores pléistocènes de la caverne de Malarnaud (Ariège)*. D.E.S.S. Université de Bordeaux I.
- Fabrini, E. (1896): La lince del Pliocene italiano. *Palaeontographia italica* II, 1-24.
- Ficcarelli, G., Torre, D. (1977): Phyletic relationships between *Lynx* group *issiodorensis* and *Lynx pardina*. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana* 16, 2, 197-202.
- Fosse, P. (1996): La grotte n° 1 de Lunel-Viel 1 (Hérault, France): repaire d'hyènes du Pléistocène moyen. Etude taphonomique du matériel osseux. *Paleo* 8, 41-84.
- Fosse, P., Fleury, G., Fourvel, J. B., Madelaine, S. (2019): *L'exploitation des grands carnivores au Paléolithique (supérieur): quelques données archéo(zoo)logiques. Animaux rares, gibiers inattendus. Reflets de la biodiversité*, Musée national de Préhistoire (ed.), 61-72.
- Fosse, P., Fourvel, J. B., Madelaine, S. (2020a): Le lynx *Lynx pardinus spelaeus* Boule, 1910 du Pléistocène moyen de la grotte de l'Escale (Bouches-du-Rhône, France): données paléontologiques et taphonomiques. *Paleo* 30, 2, 108-137.
- Fosse, P., Fourvel, J. B., Madelaine, S. (2020b): *Cave lynx Osteometrical Datasets from L'Escale Palaeontological site (South-East France) (Version 1.0)* [Data set]. Zenodo, doi.org/10.5281/zenodo.3936484.
- García-Perea, R. (1996): Patterns of postnatal development in skulls of lynxes, genus *Lynx* (Mammalia: Carnivora). *Journal of Morphology* 229, 3, 241-254.
- García-Perea, R. Gisbert, J., Palacios, F. (1985): Review of the biometrical and morphological features of the skull of the iberian lynx, *Lynx pardina* (Temminck, 1824). *Säugetierk. Mitteil.* 32, 249-259.
- García Solano, J. A. (2014): *La persistencia en las estrategias de subsistencia de los grupos humanos del Pleistoceno medio Ibérico, a partir del registro fosil de la Cueva del Ángel (Lucena, Cordoba)*. Tesis Universidad Granada.
- Garrido, G. (2008): Linces y guepardos (Felidae, Carnivora, Mammalia) en el Plioceno superior terminal del Fonelas P-1 (cuena de Guadix, Granada). In, A. Arribas (dir.), *Vertebrados del Plioceno superior terminal en el suroeste de Europa: Fonelas P-1 y el Proyecto Fonelas*, Cuadernos del Museo Geominero 10, 231-249.
- Ghezzo, E., Boscaini, A., Madurell-Malapeira, J., Rook, L. (2015): Lynx remains from the Pleistocene of Valdemino cave (Savona, Northwestern Italy), and

- the oldest occurrence of *Lynx spelaeus* (Carnivora, Felidae). *Rendiconti Lincei* 26, 2, 87-95.
- Ginsburg, L. (1998): Le gisement de vertébrés pliocènes de Çalta, Ankara, Turquie. 5. Carnivores. *Geodiversitas* 20, 3, 379-396.
- Gómez-Olivencia, A., Sala, N., Núñez-Lahuerta, C., Sanchis, A., Arlegi, M., Rios-Garaizar, J. (2018): First data of Neandertal bird and carnivore exploitation in the Cantabrian Region (Axlor; Barandiaran excavations; Dima, Biscay, Northern Iberian Peninsula). *Nature, scientific reports* 8, 14 p.
- Hagmann, G. (1899): Die diluviale Wirbeltierfauna von Völklinshofen. Abhandlungen zur Geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen, *Neue Folge* 3.
- Harlé, E. (1910): Les mammifères et oiseaux quaternaires connus jusqu'ici en Portugal. *Service géologique du Portugal VIII*.
- Hemmer, H. (1966): Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Pantherkatzen (Pantherinae). Teil I. *Veröff. Zool. Staatssamml. München* 11, 1-121.
- Hemmer, H. (2001): Die Feliden aus dem Epivillafranchium von Untermassfeld. In: R.D. Kahlke (dir.), *Das Pleistozan von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen)*, Teil 3, *Romisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 40, 699-782.
- Koufos, G. D. (1992): The Pleistocene carnivores of the Mygdonia Basin (Macedonia, Greece). *Annales de Paléontologie* 78, 4, 205-257.
- Kurten, B. (1978): The lynx from Etouaires, *Lynx issiodorensis* (Croizet and Jobert), late Pliocene. *Ann. Zool. Fennici* 15, 314-322.
- Kurten, B., Werdelin, L. (1984): The relationships of *Lynx shansius* Teilhard. *Ann. Zool. Fennici* 21, 129-133.
- Kurten, B., Granqvist, E. (1987): Fossil pardel lynx (*Lynx pardina spelaea* Boule) from a cave in southern France. *Ann. Zool. Fennici* 24, 39-43.
- Kurten, B., Rausch, R. (1959): Biometric comparisons between North American and European Mammals. II. A comparison between the northern lynxes of Fennoscandia and Alaska. *Acta Arctica* XI, 21-44.
- Lloveras, L., Moreno-García, M., Nadal, J. (2008): Taphonomic analysis of leporid remains obtained from modern Iberian lynx (*Lynx pardinus*) scats. *Journal of Archaeological Science* 35, 1, 1-13.
- Lorfèvre F. (2009): *Les lynx plio-pléistocènes: examen critique de leur phylogénie et intérêt paléoenvironnemental*. Master 2 Université Bordeaux 1.
- Lucena-Pérez, M., Marmesat, E., Kleinman-Ruiz, D., Martínez-Cruz, B., Wecek, K., Saveljev, A. P., Seryodkin, I. V., Okhlopkov, I., Dvornikov, M. G., Ozolins, J., Galsandorj, N., Paunovic, M., Ratkiewicz, M., Schmidt, K., Godoy, J. (2020): Genomic patterns in the widespread Eurasian lynx shaped by Late Quaternary climatic fluctuations and anthropogenic impacts. *Molecular Ecology* 29, 812-828.

- Madurell-Malapeira, J., Morales, J., Vinuesa, V., Boscaini, A. (2014): Úrsidos, hienidos y félidos del Pleistoceno inferior de Cueva Victoria (Cartagena, Murcia). *Mastia* 11-13, 401-432.
- Maroto, J., Millan, F., Rufí, I., Albizuri, S., Soler, J., Soler, N. (2017): Contextualización arqueológica y paleontológica de los félidos pleistocenos de Serinyà. In, A. Sanchis and J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre Felins i Humans. III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 49-79.
- Marti, I., Ryser-Degiorgis, M. P. (2018): Morphometric characteristics of free-ranging eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland and their suitability for age estimation. *Wildlife Biology* 2018, 1, doi: 10.2981/wlb.00432.
- Mecozi, B. (2019): *Le faune a mammiferi del Pleistocene Medio-Superiore della Puglia: biocronologia, paleoecologia, paleobiogeografia*. Tesis Universita Sapienza Rome.
- Miller, G. S. (1912): *Catalogue of the Mammals of Western Europe (Europe exclusive Russia) in the collection of the British Museum*. Londres, British Museum, 830 p.
- Montoya, P., Alberdi, M. T., Barbadillo, L. J., Van der Made, J., Morales, J., Murelaga, X., Peñalver, E., Robles, F., Ruiz Bustos, A., Sánchez, A., Sanchiz, B., Soria, D., Szyndlar, Z. (2001): Une faune très diversifiée du Pléistocène inférieur de la Sierra de Quibas (province du Murcia, Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris* 332, 387-393.
- Morales, J., Soria, D., Montoya, P., Perez, B., Salesa, M. J. (2003): *Caracal depereti* nov. sp. y *Felis* aff. *silvestris* (Felidae, Mammalia) del Plioceno inferior de Layna (Soria, España). *Estudios Geol.* 59, 229-247.
- Morales-Pérez, J. V. (2015): *Explotació dels mamífers i economia de les darreres comunitats caçadores-recol·lectores del vessant mediterrani ibèric durant la transició Tardiglacial-Holocé*. Tesis Universitat Valencia.
- Moussous, A. (2014): *Approche biostratigraphique et évolution des paléoenvironnements au cours du Pléistocène supérieur, d'après l'étude des grands mammifères des grottes de Balzi Rossi (Ligurie, Italie)*, doctorat Université Perpignan.
- Pantoja, A., Sala, N. García, N., Ruiz Zapata, B., Gil García, M. J., Aranburu, A., Arsuaga, J. L., Casabó, J. (2011): Análisis paleontológico del yacimiento del Pleistoceno superior de Cova Foradada (Xàbia, Alicante, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 105, 53-66.
- Pascual Benito, J. L. (2017): Industria ósea sobre huesos y dientes de lince en la prehistoria de la península ibérica. In, A. Sanchis and J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre felins i humans. III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 189-212.

- Paulus, M., Tron, C. (1945): Etude sur la faune quaternaire de la vallée inférieure du Gard ou Gardon. I. Les lynx. *Bulletin du Museum d'Histoire naturelle de Marseille* V(3), 41-72.
- Pérez-Ripoll, M. (1977): *Los mamíferos del yacimiento musteriense de Cova Negra (Játiva, Valencia)*. Serie de Trabajos varios del SIP 53.
- Petrucci, M., Cipullo, A., Martínez-Navarro, B., Rook, L., Sardella, R. (2013): The late Villafranchian (Early Pleistocene) carnivores (Carnivora, Mammalia) from Pirro Nord (Italy). *Palaeontographica Abteilung A Paläozoologie, Stratigraphie* 298, 113-145.
- Pons-Moyà, J. (1983): Presencia de *Lynx spelaea* (Fissipeda, Mammalia) en el Pleistoceno inferior de la Península Ibérica. *Paleontologia i Evolució* 18, 39-42.
- R Core Team (2019): *R: A language and environment for statistical computing*. <https://www.R-project.org/>.
- Real, C., Morales-Pérez, J. V., Aura, J. E., Villaverde, V. (2017): Aprovechamiento del lince por los grupos humanos del Tardiglaciario. El caso de Cova de les Cendres y Coves de Santa Maira. In, A. Sanchis and J. L. Pascual Benito (eds.), *Interaccions entre Felins i Humans. III Jornades d'arqueozoologia del Museu de Prehistòria de València*, 161-187.
- Reggiani, P., Ghezzi, E. (2015): Dal sequestro al completo recupero: il restauro della lince della "Grotta del Gattopardo" (Savona). *Museologia scientifica* 9, 62-68.
- Riquelme Cantal, J. A., Simón Vallejo, M. D., Cortés Sánchez, M. (2005): La fauna de mamíferos del Solutrense en la cueva de Nerja. *Munibe* 57, 255-263.
- Rodríguez-Hidalgo, A. J. (2008): *Zooarqueología de los yacimientos kársticos del Complejo Cacereño (Cueva de Santa Ana y Cueva de Maltravieso)*. Master Erasmus Mundus, Universitat Rovira i Virgili.
- Rodríguez-Hidalgo, A. J., Sanz, M., Daura, J., Sánchez-Marco, A. (2020): Taphonomic criteria for identifying Iberian lynx dens in quaternary deposits. *Nature, scientific reports*, doi.org/10.1038/s41598-020-63908-6.
- Rodríguez-Varela, R., García, N., Norez, C., Álvarez-Lao, D., Barnett, R., Arsuaga, J. L., Valdiosera, C. (2015a): Ancient DNA reveals past existence of Eurasian lynx in Spain. *Journal of Zoology* 298, 2, 94-102.
- Rodríguez-Varela, R., Tagliacozzo, A., Ureña, I., García, N., Crégut-Bonnoure, E., Mannino, M. A., Arsuaga, J. L., Valdiosera, C. (2015b): Ancient DNA evidence of Iberian lynx palaeoendemism. *Quaternary Science Reviews* 112, 172-180.
- Ruiz-Selfa, S., Laurino, M. (1986): Estudio biométrico de la mandíbula del lince de la cueva de Arrillor *Felis (Lynx) spelaea* ... ? (Boule 1906). *Estudios del Instituto Alavés de la Naturaleza* 1, 35-43.
- Sablin, M. (2001): Late Pleistocene lynx from Kostenki 21 (Voronezh Region, Russia). *Deinsea* 8, 27-31.

- Sala, M. T. N., Algaba, M., Arsuaga, J. L., Aranburu, A., Pantoja, A. (2012): A taphonomic study of the Búho and Zarzamora caves. Hyenas and humans in the Iberian plateau (Segovia, Spain) during the Late Pleistocene. *Journal of Taphonomy* 10, 3-4, 477-497.
- San Juan-Foucher, C., Foucher, P., Cap, H. (2013): Découverte d'une dent perforée de Lynx boréal dans les niveaux gravettiens de la grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 148, 83-92.
- Sarrión, I. (1978): Un lince de las cavernas en la cueva del Puerto (Calasparra, Murcia) y otros restos ineditos. *Lapias* 2, 7-26.
- Sarrión, I. (1990): El yacimiento del Pleistoceno medio de la Cova del Corb (Ondara-Alicante). *Archivo de Prehistoria Levantina* XX, 43-75.
- Slimak, L., Lewis, J., Crégut-Bonnoure, E., Metz, L., Vincent, O., André, P., Chravzev, J., Giraud, Y., Jeannet, M., Magnin, F. (2010): Le Grand Abri aux Pucés, a Mousterian site from the Last Interglacial: paleogeography, paleoenvironment, and new excavation results. *Journal of Archaeological Science* 37, 2747-2761.
- Tagliacozzo, A., Zeppleri, F., Fiore, I., Spinapolice, E., Del Lucchese, A. (2012): Archaeozoological evidence of subsistence strategies during the Gravettian at Riparo Mochi (Balzi Rossi, Ventimiglia, Imperia-Italy). *Quaternary International* 252, 142-154.
- Terzea, E. (1963): Observatii asupra morfologieilui *Felis (Lynx) lynx* L. fossi citeva consideratii asupra raspindirii speciei pe teritoriul R.P.R. Studii siceretari de biologie. Academia republicii populare Romine. *Seria Biologie animala* 15, 3, 353-364.
- Testu, A. (2006): *Etude paléontologique et biostratigraphique des Felidae et Hyaenidae pléistocènes de l'Europe méditerranéenne (sites de la Caune de l'Arago, Orgnac 3, le Portel-Ouest, Bize-Tournal, l'Hortus, la Crouzade en France, la Cova de l'Arbreda en Espagne, Karain E en Turquie)*. Doctorat Université Perpignan.
- Tosello, G. (2003): Pierres gravées du Périgord magdalénien. Art, symbols, territories. *Gallia Préhistoire* XXXVIème suppl.
- Tsoukala, E., Grandal D'Anglade, A. (2002): Système de mesures sur le squelette d'Ursidae. In, Tillet, T. and Binford, L.R. (dir.), *L'Homme et l'Ours*, ERAUL 54, 265-287.
- Tsoukala, E., Bonifay, M. F. (2004): The Early Pleistocene carnivores (Mammalia) from Ceysaguet (Haute-Loire, France). *Paleo* 16, 193-241.
- Valensi, P. (1994): *Les grands mammifères de la grotte du Lazaret, Nice: étude paléontologique et biostratigraphique des carnivores: archéozoologie des grandes faunes*. Doctorat Museum national d'Histoire naturelle.

- Valensi, P., Psathi, E. (2004): Faunal exploitation during the Middle Palaeolithic in South-eastern France and North-western Italy. *International Journal of Osteoarchaeology* 14, 256-272.
- Van Bree, P. J. H., Clason, A. T. (1971): On the skull of a lynx, *Lynx lynx* (Linnaeus, 1758), found in the roman castellum at Valkenburg, province of Zuid-Holland, *The Netherlands. Bijdragen Tot de Dierkunde* 41, 2, 130-135.
- Villaluenga, A. (2016): Presencia de felinos (*Felis*, *Lynx* y *Panthera*) en el registro arqueológico de la Península Ibérica durante el Pleistoceno superior. *Archaeofauna* 25, 185-204.
- Werdelin, L. (1981): Evolution of lynxes. *Acta Zoologica Fennica* 18, 37-71.
- Werdelin, L. Peigné, S. (2010): 32. Carnivora. In, *Cenozoic Mammals of Africa*, University of California Press, 603-657.
- Wickham, H. (2016): *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York.
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K. (2020): *dplyr: A Grammar of Data Manipulation, package R v.o.8.5*. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.
- Yravedra Sainz de Los Terreros, J. (2005-2006): Aprovechamiento cárnico de lince (*Lynx pardina*) durante el Pleistoceno superior en el interior de la Península Ibérica. *Munibe* 57, 303-311.





