

Mobilitat logística al nivell P de l'Abric Romaní (Capellades, Anoia): estudi tafonòmic i espacial de les restes faunístiques

Juan Marín,^{1,2,3} Antonio Rodríguez-Hidalgo,^{2,4,5} Josep Vallverdú,^{2,4}
Bruno Gómez de Soler,^{2,4} Florent Rivals,^{2,4,6} José Ramón Rabuñal,^{7,8}
Antonio Pineda,^{9,2} Edgar Tellez,^{10,2} María Gema Chacón,^{2,4,3}
Eudald Carbonell,^{2,4,11} Palmira Saladié^{2,4,11}

Resum:

A través de l'estudi tafonòmic i espacial del registre faunístic del nivell P de l'Abric Romaní, es va definir que el conjunt va ser el resultat d'almenys dos tipus diferents d'ocupacions: 1) Un campament residencial transitori durant breus estades, centrat en l'explotació de cérvols; 2) Un campament de caça per a la captura especialitzada de cavalls. Els resultats caracteritzen els neandertals de l'Abric Romaní com a grups implicats en un sistema de mobilitat logística, que es desplaçaven per tot el territori en funció de la disponibilitat de grans ungulats.

Paraules clau:

Mobilitat logística, tafonomia, neandertals, zooarqueologia, campament.

Introducció

L'Abric Romaní està format per una extensa seqüència de nivells arqueològics que contenen clares evidències materials de l'ocupació i les

activitats dels neandertals. Fins avui, els dipòsits descoberts són quinze nivells arqueològics formats durant l'interstadial MIS 3. Amb un

-
1. Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, Madrid, España
 2. Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES-CERCA), Zona Educacional 4, Campus Sescelades URV (Edifici W3), 43007 Tarragona, Spain.
 3. UMR7194 – HNHP (CNRS – MNHN –UPVD – Sorbonne Universités), 1 rue Renè Panhard, 75013 París, France, Musée de l'Homme, 17 Place du Trocadéro, 75016 París, France
 4. Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Història i Història de l'Art, Avinguda de Catalunya 35, 43002 Tarragona, Spain.
 5. Instituto de Evolución en África (IDEA), Calle Covarrubias 36, 28010, Madrid, Spain.
 6. ICREA, Pg. Lluís Companys 23, 08010 Barcelona, Spain.
 7. Institut Universitari d'Investigació en Arqueologia i Patrimoni Històric (INAPH), Universitat d'Alacant, Carretera de San Vicent del Raspeig s/n, 03690 San Vicent del Raspeig, Alacant, Spain.
 8. Department of Archaeology and Heritage Studies, Aarhus University, Moesgård Allé 20, 8270 Højbjerg, Denmark.
 9. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Prehistoria, Historia Antigua y Arqueología, Fac. de Geografía e Historia, Edificio B, C/ Profesor Aranguren s/n, 28040, Madrid
 10. Centro Nacional de Investigación sobre Evolución Humana (CENIEH). P.º Sierra de Atapuerca, 3, 09002 Burgos, Spain
 11. Unitat associada amb CSIC, Departamento de Paleobiología, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, Spain.

origen majoritàriament antropogènic, les restes lítiques i faunístiques, juntament amb la bona conservació de les estructures de combustió i de la seva disposició espacial són una de les millors referències en el registre europeu per a l'estudi del comportament neandertal (p. e., Carbonell 2012, 2002; Vallverdú *et al.* 2005; Vaquero *et al.* 2001; Vaquero, Rando i Chacón 2004; Vallverdú *et al.* 2010; Vallverdú, *et al.* 2012). Dos aspectes concrets que fan que l'Àbric Romaní sigui un lloc excepcional en el registre europeu són la conservació de les estructures de combustió (Carbonell 2012; Vallverdú *et al.* 2012) i de les restes de fusta en forma de negatius (Allué, Solé i Burguet-Coca 2017; Solé, Allué i Carbonell 2013). L'estudi de les estructures de combustió ha permès conèixer aspectes de l'organització espacial dels neandertals als seus llocs d'hàbitat i identificar àrees dormitori, àrees d'activitat grupal amb llars comunals i àrees d'activitats específiques. Això ha permès en alguns casos conèixer la grandària aproximada del grup neandertal, d'entre vuit i dotze persones (Vallverdú *et al.* 2010). Les restes de fusta ens indiquen que van realitzar estructures d'habitació, eines i acumulacions de llenya per al manteniment dels fogars (Allué, Solé i Burguet-Coca 2017; Solé, Allué i Carbonell 2013; Carbonell 2012).

Els estudis sobre la indústria lítica de l'Àbric Romaní indiquen que l'objectiu principal de la talla és l'obtenció del nombre més gran de productes possible (Chacón *et al.* 2013), per la qual cosa predominen les ascles simples en el conjunt, encara que s'han pogut identificar elements retocats que van ser transportats fins a l'àbric com a part de *kits* d'eines (Martín-Viveros *et al.* 2020). Els remuntatges han permès en alguns nivells identificar estratègies d'eliminació de restes de talla, la complementarietat funcional entre les diferents àrees d'activitat, les relacions socials entre les diferents unitats domèstiques i el reciclatge (Romagnoli i Vaquero 2016; Vaquero *et al.* 2019, 2015; Chacón *et al.* 2015; Bargalló, Gabucio i Rivals 2016). L'anàlisi funcional de la indústria lítica mostra que van ser utilitzades sobretot per a les activitats de carnisseria, encara que també s'han observat els treballs sobre fusta (Martínez i Rando 2001; Martín-Viveros *et al.* 2020).

Els estudis zooarqueològics a l'Àbric Romaní han permès demostrar que els neandertals van basar la seva subsistència en la caça de grans ungulats, especialment cérvols i cavalls, per això van desenvolupar estratègies complexes en la captura, processament i transport de les seves carcasses (Rosell, Cáceres, *et al.* 2012; Fernández-Laso, Rivals i Rosell 2010; Marín *et al.* 2017b, 2017a; Gabucio *et al.* 2018). A través de la composició anatòmica, el senyal tafonòmic, la distribució espacial de les restes i els remuntatges ha estat possible establir el tipus d'ocupacions i les àrees d'activitat domèstiques, i relacionar-les a més amb els resultats obtinguts de la indústria lítica (Gabucio *et al.* 2014; Gabucio, Fernández-Laso i Rosell 2018; Rosell, *et al.* 2012; Chacón *et al.* 2015).

La mobilitat dels grups humans i els assentaments generats pels neandertals són, en gran mesura, determinats per la disponibilitat dels recursos, a vegades temporalment i espacialment restringits, en els quals basen la seva supervivència (Kelly 1992, 1983). Binford (1980) va classificar als grups en *foragers*, amb mobilitat residencial, i *collectors*, amb mobilitat logística. Els *foragers* realitzen moviments residencials estacionals entre una sèrie de zones de recursos (Binford 1980). Aquests grups no emmagatzemen menjar, ja que consumeixen diàriament tots els recursos obtinguts en una jornada. En canvi, els *collectors* es caracteritzen perquè es proveeixen amb recursos específics a través de grups de treball especialment organitzats, i per a l'emmagatzematge de menjar per proveir-se almenys part de l'any (Binford 1982). Els grups de treball especialitzats abandonen una localització residencial amb l'objectiu de reunir un recurs específic. Aquests grups també solen ser de petites dimensions i busquen aprovisionar-se d'un recurs específic en un context específic.

A Europa s'han proposat estratègies de mobilitat per als grups del paleolític mitjà, que varien principalment en funció de les característiques regionals (Patou-Mathis 2000; Daujeard i Moncel 2010; Delagnes i Rendu 2011; Niven *et al.* 2012; Turq *et al.* 2017; Boyle 2000; Martínez-Moreno, Mora i de La Torre 2004; Vallverdú *et al.* 2005; Zilhão i Villaverde 2008; Rosell *et al.* 2017; Lieberman i Shea 1994; Marín-Arroyo 2013a). En

totes aquestes regions la subsistència dels grups es va basar en la captura de grans ungulats. Els neandertals en la península Ibèrica també van basar la seva economia en l'obtenció de grans ungulats, especialment cérvol, grans bòvids, cavall i caprins (Sala *et al.* 2014; Vallverdú *et al.* 2005).

En aquest treball, mitjançant l'anàlisi del registre faunístic del nivell P, excavat entre les campanyes d'excavació 2006 i 2013, pretenem abordar l'estudi de les ocupacions que van generar aquest conjunt. I a través de la caracterització del tipus d'assentament realitzat pels neandertals dins de l'abric, establim les possibles estratègies de mobilitat que van desenvolupar, en comparació amb els caçadors recol·lectors actuals i altres exemples del registre arqueològic.

L'abric Romaní

El jaciment de l'abric Romaní es localitza dins la Cinglera del Capelló (Capellades, Barcelona). La seva estratigrafia es compon de més de 50 m de sediments travertínics ben estratificats. La fragmentació de roques i els processos sedimentaris al·luvials i bioquímics generen llits de pedres consolidades, graves, calcarenites i calcilutites intercalades amb nivells arqueològics molt fins (Vallverdú *et al.* 2010). Les datacions per urani-tori i les datacions radiocarbòniques situen cronoestratigràficament l'abric Romaní entre els ~110 i 40 ka (Sharp *et al.* 2016). El ritme de sedimentació s'estima al voltant de 0,6 m/ka (Bischoff, Julia i Mora 1988; Bischoff *et al.* 1994). Excepte el nivell A, totes les unitats arqueològiques de la seqüència corresponen al paleolític mitjà.

Descobert l'any 1909 per Amador Romaní, el jaciment va ser excavat en diferents períodes al llarg del segle xx. L'actual excavació, en la qual s'intervé tota l'extensió de l'abric (ca. 300 m²), va començar el 1983. S'han diferenciat nombroses estructures de combustió excepcionalment ben conservades (Vallverdú 2002; Vallverdú i Courty 2012; Vallverdú, Alonso *et al.* 2012). A més a més, també s'han recuperat negatius i positius de fusta, tant carbonitzats com no carbonitzats (Castro-Curel i Carbonell 1995; Carbonell 2002, 2012; Allué *et al.* 2012; Solé, Allué i Carbonell 2013).

Les característiques del registre lític segueixen l'esquema tecnològic present en el paleolític mitjà, on predominen les ascles, i on els nuclis i les ascles retocades hi són poc abundants (Martínez i Rando 2001; Vaquero *et al.* 2001; Vaquero, Rando i Chacón 2004; Vaquero *et al.* 2012; Chacón i Fernández-Laso 2007; Vaquero 2008b). El sílex és la matèria primera més representada a tota la seqüència (Gómez de Soler 2016; Gómez de Soler *et al.* 2019), seguit del quars i la calcària, a més a més d'altres roques (Gacía-Antón i Morant 2000; Chacón *et al.* 2007; Gómez de Soler 2007; Vaquero *et al.* 2012; Gómez de Soler *et al.* 2020a i 2020b).

Les restes de macromamífers són molt abundants en tots els nivells. Se n'han recuperat més de 38.000 pertanyents a un total de tretze taxons. Entre els ungulats, els cérvols (*Cervus elaphus*) i els cavalls (*Equus ferus* / *Equus hydruntinus*) són els animals més abundants. Les restes d'ur (*Bos primigenius*) són també comunes en els nivells I, J, K, L, M, N i O i així com l'isard (*Rupicapra pyrenaica*) en els nivells A, B, D, E, F, G, H i J. S'han documentat restes de rinoceront (*Stephanorhinus* cf. *hemitoechus*), encara que són escasses. En el nivell E, es va recuperar la diàfisi d'un fèmur d'un proboscidi. Els estudis zooarqueològics realitzats en els diferents nivells indiquen que el registre faunístic és resultat de l'activitat neandertal, caracteritzada per un accés primari a les carcasses animals i un processament complet d'aquestes carcasses (Fernández-Laso, Rivals i Rosell 2010; Rosell, Cáceres, *et al.* 2012; Gabucio *et al.* 2014; Marín *et al.* 2017a, 2017b). Mitjançant l'anàlisi de la densitat de restes faunístiques, els senyals tafonòmics i l'ús de remuntatges s'han pogut establir àrees d'activitat concretes, on poden diferenciar-se, a vegades, àrees dormitori, àrees de neteja i zones de processament d'animals (Vaquero *et al.* 2001; Carbonell 2002, 2012; Vallverdú *et al.* 2005, 2010). L'activitat dels carnívors és molt escassa i està definida com a resultat del carronyeig de les restes abandonades pels grups humans.

Materials i mètodes

La superfície excavada del nivell P correspon a uns 247 m². Durant el procés d'excavació es

van diferenciar, en algunes zones, dos subnivells arqueològics (Pa i Pb). El volum total de restes recuperades és de 5.814, entre material faunístic (1.233 restes més grans de 2 cm), lític (2.633 més grans d'1 cm), carbons i negatius de fusta. Les datacions situen el nivell P entre $54,24 \pm 0,42$ ca BP (sostre) i $55,0 \pm 2,6$ ca BP (base) (Bischoff, Julia i Mora 1988; Bischoff *et al.* 1994; Vallverdú *et al.* 2012; Vaquero *et al.* 2013), dins de la zona pol·línica 3 caracteritzada per un clima fred i sec (Burjachs i Julià 1994; Burjachs *et al.* 2012).

Amb la finalitat d'establir els subnivells identificats durant els treballs de camp es van projectar i analitzar sistemàticament perfils verticals de 25 cm d'amplada que segueixen els eixos longitudinals i transversals del jaciment. Per a la realització de les projeccions es van utilitzar els *softwares* ArchePlotter i v1.35.4-beta desenvolupats per l'IPHES i ArcGIS 10.4.1 (Desktop, Engine).

Per a l'estudi de remuntatges de fauna hem diferenciat entre els anatòmics i els mecànics (Marean i Kim 1998). També vàrem descriure la identificació anatòmica i taxonòmica, la posició de les restes del mateix remuntatge, les distàncies i les modificacions tafonòmiques. Així mateix es va identificar si l'os es trobava fresc o sec en el moment de la fractura, i sempre que ha estat possible s'ha identificat l'agent responsable.

Per identificar les àrees de concentració de restes hem utilitzat les anàlisis de densitat de Kernel (Baxter, Beardah i Wright 1997). Per complementar l'anàlisi anterior, s'ha seguit la proposta de Reeves *et al.* (2019) per analitzar patrons descartant material en palimpsestos, adaptant el seu codi d'anàlisi en R al nostre cas d'estudi, i que ha permès visualitzar en planta la significança estadística dels patrons de distribució de les restes de cérvol i cavall. Per a això, primer es calcula la variació espacial d'una sèrie d'índexs de representació taxonòmica mitjançant un *moving window analysis*, a partir de la qual cada observació representa un valor resultat del càlcul d'aquesta ràtio en el seu veïnatge. Posteriorment, la significança estadística de la variació espacial d'aquests valors és testada mitjançant les proves local i global I de Moran d'autocorrelació espacial, que permeten identificar concentracions

estadísticament significatives de valors alts i baixos. En aquest cas, s'ha emprat una finestra circular de 2 m de radi per al càlcul dels índexs següents: nombre de restes de cérvol / nombre de restes taxonòmicament identificades; nombre de restes de cavall / nombre de restes taxonòmicament identificades; nombre de restes de cérvol / suma de restes de cérvol i cavall; nombre de restes de cavall / suma de restes de cérvol i cavall.

Una vegada atribuïda cada resta faunística a un subnivell concret es va procedir a l'anàlisi tafonòmica. Amb aquest objectiu, s'ha identificat el taxó, l'edat, la categoria de talla, de pes, l'element anatòmic, el costat i la porció conservada de cada resta, sempre que ha estat possible. Per a la representació de les parts esquelètiques, les carcasses es van dividir en segments anatòmics: axial cranial (astes, cranis, mandíbules, hioides i dents), axial postcranial (vèrtebres, costelles i coxal) i apendicular (extremitats). Per a algunes anàlisis tafonòmiques l'escàpula es va agrupar dins de l'esquelet axial, ja que les seves respostes als processos tafonòmics són similars als de l'esquelet axial (Yravedra i Domínguez-Rodrigo 2009). Els ossos llargs van ser dividits en ossos apendiculars superiors (húmer i fèmur), intermedis (radi-ulna i tibia) i inferiors (metàpodes) (Domínguez-Rodrigo 1997). S'han utilitzat dues categories de pes que inclouen: animals de talla gran, entre 200 i 800 kg, i animals de talla mitjana, entre els 50 i 200 kg.

Hem utilitzat quatre mesures d'abundància: nombre d'espècimens identificats (NISP), nombre mínim d'elements (NME), nombre mínim d'unitats animals estandarditzat (%MAU) i nombre mínim d'individus (NMI) (Binford 1984; Grayson 1984; Lyman 1994). Per calcular el NME hem tingut en compte la superposició de marcadors anatòmics, considerant l'edat i el costat. En el cas dels ossos llargs hem seguit la recomanació de Marean i Spencer (1991), modificada per Saladié *et al.* (2011). Per establir el grau de diversitat taxonòmica es van emprar l'índex d'uniformitat de Shannon (E) i l'índex de diversitat de Simpson (D) sobre el NISP de les diferents espècies identificades. El coeficient de correlació de Spearman es va utilitzar per testar la correlació entre el %MAU i les dades

aportades per Lam *et al.* (1999) per a la densitat mineral de l'os. La significança utilitzada en aquest treball és del 95%.

L'anàlisi de les estratègies de transport de les carcasses animals s'ha realitzat seguint el mètode proposat per Faith i Gordon (2007), mitjançant la correlació estadística de la rho de Spearman entre l'índex d'utilitat alimentària estandarditzat (SFUI) i el %MAU, a través de l'aplicació de l'índex d'uniformitat de Shannon (E) al perfil anatòmic. S'han considerat els elements d'alta supervivència: crani, mandíbula, húmer, radi-ulna, metacarp, fèmur, tibia i metatars (Marean i Cleghorn 2003). A més, s'ha correlacionat el %MAU d'aquests elements amb l'índex de greix monoinsaturat (UMI) (Morin 2007).

El càlcul de l'edat de mort i l'estacionalitat s'ha realitzat a través de l'estudi de les peces dentals, tenint en compte el moment d'erupció i reemplaçament de les dents i el grau de desgast de les superfícies oclusals (Klein i Cruz-Urbe 1983; Mariezkurrena 1983; Brown i Chapman 1991; Steele i Weaver 2002; Fernandez i Legendre 2003; Bignon 2006; Azorit 2011). S'ha establert el període de naixement de cérvol i cavall entre el final de la primavera i inici de l'estiu (Levine 1982; Burke 2002; Clutton-Brock, Guinness i Albon 1982; Habermehl 1985). Atès que el període de naixement i el reemplaçament de les dents decidues es produeixen en èpoques predictibles de l'any, és possible escalar el desgast al cicle anual i aproximar l'estació de mort (Stiner 1990). Una vegada identificada l'edat de mort, els individus van ser agrupats en juvenils, adults i senils (Stiner 1990), i plotejats dins de gràfics triangulars seguint la separació de perfils de mortalitat plantejada per Stiner (1990) i per Discamps i Costamagno (2015) per a cérvols i cavalls.

Amb la finalitat d'establir el grau de fracturació i el procés en què aquesta es va produir s'ha seguit el mètode proposat per Bunn (1983) i modificat per Villa i Mahieu (1991). Aquest té en compte la longitud de la diàfisi i la circumferència que conserva cada element respecte al seu original i la descripció de la delineació (longitudinal, transversal i corbada/V-shape),

l'angle (recte, oblic o mixt) i la superfície (suau o irregular) dels plans de fractura.

L'anàlisi tafonòmica s'ha completat mitjançant la descripció de les modificacions en la superfície dels ossos, a través de la lupa binocular (model OPTHEC 120-Hz). S'ha centrat el focus en l'estudi de les modificacions produïdes durant la fase nutritiva (Capaldo 1998). Els senyals produïts per neandertals i carnívors van ser descrits segons la regió anatòmica i la porció en la qual es troben. Les modificacions antròpiques identificades inclouen marques de tall (Binford 1981; Potts i Shipman 1981; Shipman 1981; Shipman i Rose 1983; Domínguez-Rodrigo *et al.* 2009), estigmes de percussió i osques (Blumenschine i Selvaggio 1988; Capaldo i Blumenschine 1994). El tipus, delineació, situació i posició de les marques de tall per element ens ha permès inferir en les activitats de carnisseria (Binford 1978; Abe 2005; Frison 1974; Nilssen 2000). Per a l'estudi de les cremacions s'han tingut en compte especialment els canvis de coloració dels ossos, seguint la proposta de Cáceres (2002). L'activitat dels carnívors s'ha establert mitjançant la identificació de mossegades, principalment depressions, juntament amb la presència de modificacions majors com el *furrowing* o la fracturació (Binford 1981).

L'anàlisi del patró de microdesgast dental ha estat realitzada en les espècies més representades en el conjunt (cavalls i cérvols) per establir la durada relativa dels esdeveniments d'ocupació de l'àbric. L'anàlisi es va realitzar seguint el protocol establert per Solounias i Semprebon (2002) i Semprebon *et al.* (2004). Rèpliques dentals d'alta resolució es van observar sota llum transmesa amb un estereomicroscopi Zeiss Stemi 2000C a 35x augment. Es van quantificar les marques de microdesgast en la paracon dels molars superiors o el protocònid dels molars inferiors. S'han utilitzat dues mesures de la variabilitat de la densitat de *scratches*, p. e., la desviació estàndard (SD) i el coeficient de variació (CV), per estimar la durada de l'acumulació de les associacions faunístiques (Rivals *et al.* 2015). La integració d'aquestes dues mesures

de variabilitat permet la classificació de cada cas en una de les tres categories següents: [A] finestres de temps estacionals o més curtes; [B] més llargues que una temporada (és a dir, dues o més estacions contigües), i [C] esdeveniments separats que van ocórrer en diferents estacions no contigües.

S'ha realitzat l'anàlisi de les àrees de captació lítica mitjançant: 1) un estudi petrogràfic de la matèria primera predominant (sílex); 2) un treball sistemàtic de prospeccions geoarqueològiques amb el qual s'ha generat una cartografia regional específica sobre les possibles àrees font de roques silícies i 3) s'ha aplicat la ràtio d'abundància de sílex (CAR) (Soto *et al.*, 2018) com a aproximació quantitativa per estimar la disponibilitat de matèria en un territori.

Resultats

La separació dels dos subnivells va ser possible a tota la superfície de l'abric. El subnivell Pa ($n = 979$) conté un nombre més gran de restes faunístiques que el subnivell Pb ($n = 254$). Això ens ha permès el desenvolupament de l'estudi espacial dels elements faunístics i diferenciar possibles esdeveniments d'acumulació per subnivells. La distribució espacial de les restes mostra patrons d'agrupació als quals nombroses acumulacions estan associades amb les estructures de combustió (Pa = 4; Pb = 3) i es caracteritzen per les altes densitats de restes. En Pa s'han discriminat les acumulacions a partir de densitats superiors a 14-20 restes i en Pb en densitats superiors a 7-9 restes (figura 1).

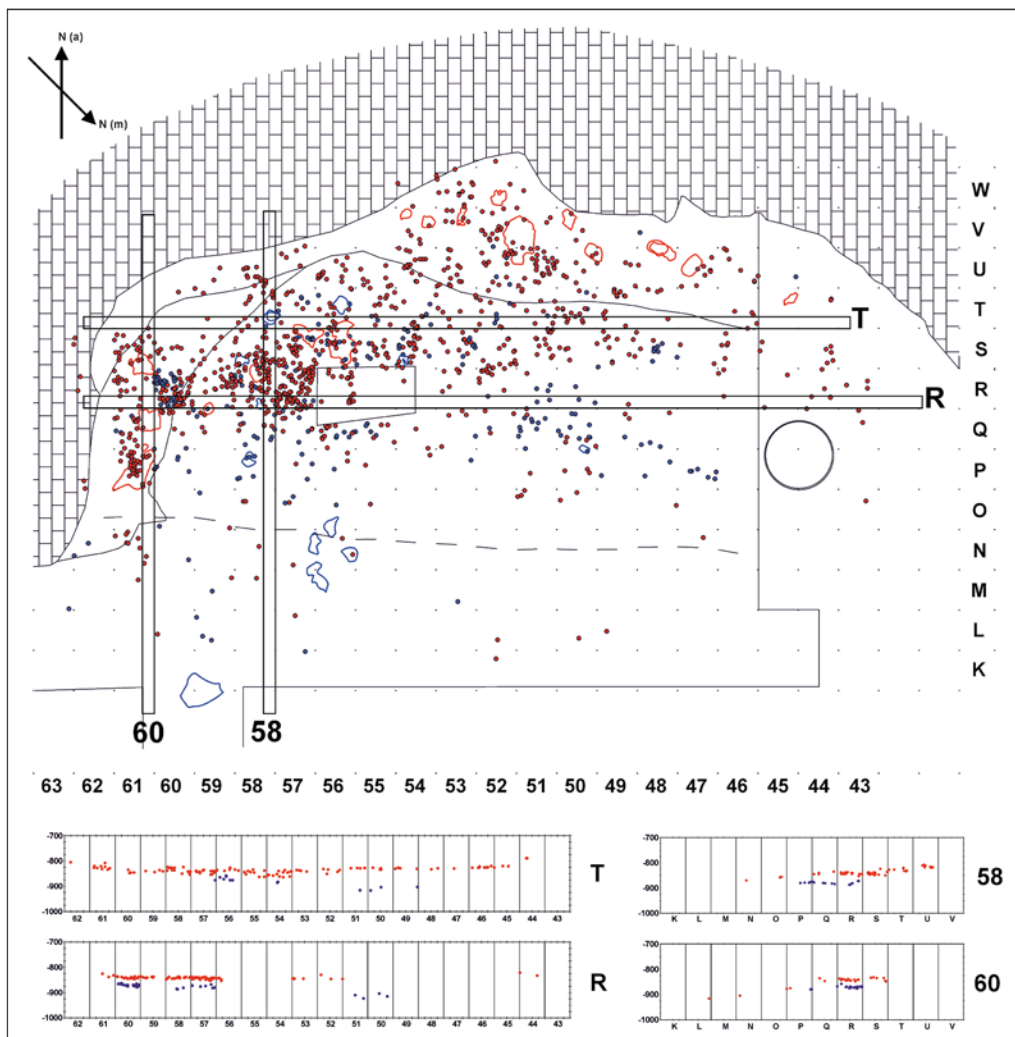


Figura 1. Distribució espacial de les restes faunístiques per subnivells Pa (vermell) i Pb (blau).

Taxa	Pa					Pb				
	NISP	NISP%	NME	%NME	NMI	NISP	NISP%	NME	%NME	NMI
<i>Cervus elaphus</i>	170	63,0	37	45,1	6	54	60,0	27	52,9	4
<i>Equus ferus</i>	61	22,6	25	30,5	3	29	32,2	18	35,3	5
<i>Bos primigenius</i>	29	10,7	12	14,6	1	6	6,7	5	9,8	1
<i>Canis lupus</i>	1	0,4	1	1,2	1	0	0,0	0	0,0	0
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	9	3,3	7	8,5	2	1	1,1	1	2,0	1
Total	270		82		13	90		51		11
Indeterminats	NSP		%NSP		NSP		%NSP			
Medium size	226	31,9			73	44,5				
Large size	95	13,4			20	12,2				
Indet	388	54,7			71	43,3				
Total NSP	709	100,0			164	100,0				
Total	979				254					

Taula 1. NISP, NSP, NISP%, NME i NMI dels taxons i categories de pes identificats als subnivells Pa i Pb.

Composició taxonòmica i anatòmica

Igual que a la resta de la seqüència de l'Àbric Romaní, el conjunt presenta una baixa diversitat taxonòmica dominada per ungulats de talla gran i mitjana. L'espècie més ben representada és el cérvol (Pa = 63%; Pb = 60% NISP), seguida del cavall (Pa = 22,6%; Pb = 32,2% NISP) i l'ur (Pa = 10,7%; Pb = 6,7% NISP) (taula 1). La suma dels tres taxons representa el 96,3% del NISP al subnivell Pa i el 98,9% del NISP al subnivell Pb. Un fragment de mandíbula que pertany a un individu adult de llop al subnivell Pa i una desena de restes de conill entre tots dos subnivells completen els conjunts. L'absència de modificacions antròpiques o de carnívors sobre les restes de conill i llop, així com el seu baix nombre, dificulten la interpretació del paper d'aquests dos taxons en el conjunt. L'índex de diversitat de Shannon (E: Pa = 0,622; Pb = 0,6506) i l'índex de Simpson (D: Pa = 0,4601; Pb = 0,5048) indiquen que ens trobem davant de conjunts poc diversos i relativament uniformes, en els quals cap taxó domina el conjunt totalment.

A través del NISP hem pogut calcular 133 elements (124 corresponents a ungulats), els quals pertanyen a un mínim de 24 individus, el 75% dels quals són cérvols i cavalls (taula 1). A causa de l'alta fragmentació dels ossos llargs, un nom-

bre elevat de restes no s'han pogut identificar taxonòmicament (NISP = 29,6%). Aproximadament la meitat d'aquestes han estat assignades a una categoria de talla de pes. La major part pertanyen a animals de talla mitjana i gran. Un percentatge important de restes és completament indeterminable (Pa = 39,6%; Pb = 27,9%).

En línies generals, els elements més representats en ambdós conjunts per als cérvols són els ossos llargs, especialment els ossos llargs intermedis i superiors. Mentre que en el cas dels cavalls són els elements cranials, especialment les mandíbules, els més destacats. L'esquelet axial postcranial i els ossos petits i compactes com carpals, tarsals i falanges són especialment poc freqüents en ambdós taxons (figura 2). Si aprofundim en la representació anatòmica podem veure petites diferències per taxó i subnivell. Així, les carcasses de cérvol estan representades per més elements cranials en el subnivell Pb, mentre que succeeix el contrari amb les cintures, que estan més representades en el Pa. L'apendicular presenta un patró molt similar en tots dos subnivells, amb les tíbies dominat els ossos llargs, i una proporció similar entre elements apendiculars superiors, intermedis i inferiors en els dos subnivells, sempre amb un predomini de l'apendicular posterior sobre l'anterior. Per la seva part, els cavalls presenten un patró peculiar

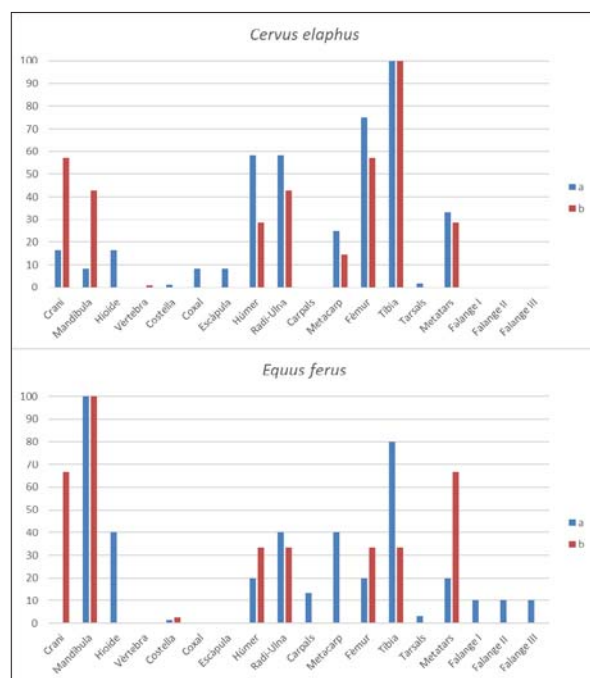


Figura 2. %MAU dels elements anatòmics de les principals espècies d'unglats representades als subnivells Pa i Pb de l'Àbric Romaní.

ja que al subnivell Pb hi trobem una proporció equilibrada de caps i cranis, mentre que al Pa només hi trobem mandíbules i hioides.

Dades de mort i estacionalitat

Mitjançant l'anàlisi de les seqüències d'erupció i desgast dental del cérvol, s'ha pogut calcular l'edat de mort de cinc individus, un en el subnivell Pa i quatre en el Pb. En el cas dels cavalls, hem pogut calcular l'edat de mort de

tots els individus en tots dos subnivells. Del total d'unglats, quatre individus presenten restes dentals suficients per estimar l'estació de mort. Es tracta de dos cavalls i dos cérvols (figura 3). L'absència d'elements dentals d'ur no ens ha permès estimar l'edat dels dos individus presents en el conjunt. El perfil de mortalitat en els cavalls és dominat per adults primers. Els dos individus juvenils identificats, un per subnivell, van ser caçats durant l'estiu. En el cas dels cérvols, el subnivell Pb mostra un patró de mortalitat de desgast, mentre que l'escassetat d'individus en el subnivell Pa, ens obliga a ser prudents amb el perfil de mortalitat obtingut. De la mateixa manera, l'estacionalitat indica la caça dels cérvols del nivell Pb durant la tardor o inicis de l'hivern mentre que l'absència de juvenils en el Pa no ens permet establir el moment exacte de la mort.

L'anàlisi de la variació interindividual del patró de microdesgast dental en cérvols i cavalls indica valors d'SD i CV baixos per a les dues espècies, tant en Pa com en Pb (taula 2). Aquests valors situats en la zona [A] del mapa de calor indiquen que les quatre mostres corresponen a restes animals acumulades durant esdeveniments de curta durada, d'una estació o menys (figura 4). La correlació amb l'estació de mort és impossible d'establir per al cavall per falta de poblacions actuals de comparació. En el cas del cérvol, els valors baixos en el nombre de *scratches*, comparat amb poblacions actuals salvatges de cérvols i altres cèrvids (Rivals *et al.* 2015) indiquen una estacionalitat de mort a la tardor o l'hivern.

		NMI	Pits		Scratches		CV
			M	SD	M	SD	
<i>E. ferus</i>	Pa	3	11,78	0,67	20,56	0,75	0,04
	Pb	3	15,17	1,61	21,92	0,63	0,03
<i>C. elaphus</i>	Pa	2	16,25	1,06	11,00	0,71	0,06
	Pb	2	14,75	1,06	13,50	1,41	0,10

Taula 2. Resum de les dades de microdesgast dental dels cavalls i cérvols del nivell P de l'Àbric Romaní. Abreviatures: NMI = nombre mínim d'individus; M = nombre mitjà de pits o scratches; SD = desviació estàndard (per a pits i scratches); CV = coeficient de variació (per a scratches)

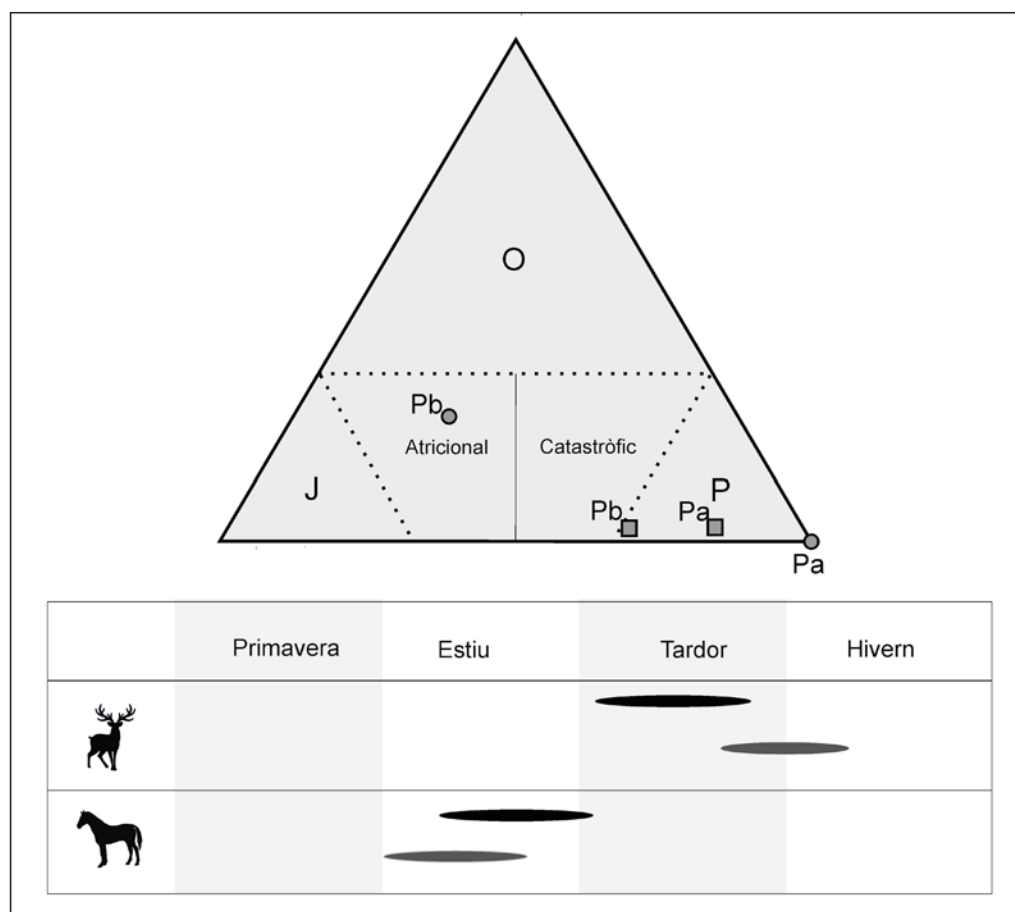


Figura 3. Perfil de mortalitat i estacionalitat al nivell P de l'Àbric Romani. Representació de la mortalitat dels cèrvols (requadre) i cavalls (cercle) per subnivells.

Transport de carcasses

Les anàlisis de correlació entre l'SFUI i el %MAU indiquen que existeix una correlació estadística només per als cèrvols del subnivell Pa que ho situa dins de les estratègies *unbiased* o *gourmet* segons les propostes de Faith i Gordon (2007) (taula 3). Tot i que no existeix

cap altra correlació estadística, la tendència dels cèrvols del subnivell Pb és també positiva. Els valors del cavall en tots dos subnivells són inversos als de les estratègies de tipus *bulk* i *unbiased*. Pel que fa a l'ur, la tendència és negativa al Pa i positiva al Pb. Tampoc existeix cap correlació estadística significativa entre l'UMI i el %MAU en cap dels taxons (taula 3).

Taxa	Evenness	%MAU/SFUI			%MAU/UMI	
		Spearman's (rs)	P	Spearman's (rs)	P	
Pa	<i>C. elaphus</i>	0,883	0,80241	0,021131	0,63775	0,2
	<i>E. ferus</i>	0,908	-0,17522	0,70536	-0,09759	1
	<i>B. primigenius</i>	0,971	-0,32733	0,48571	-0,29277	0,7
Pb	<i>C. elaphus</i>	0,928	0,46068	0,25159	0,7537	0,11111
	<i>E. ferus</i>	0,824	-0,02554	0,96429	0,167612	0,2
	<i>B. primigenius</i>	0,595	0,50709	0,25	0,62106	0,26667

Taula 3. Valors de l'Evenness i correlacions dels diferents subnivells analitzats per taxó.

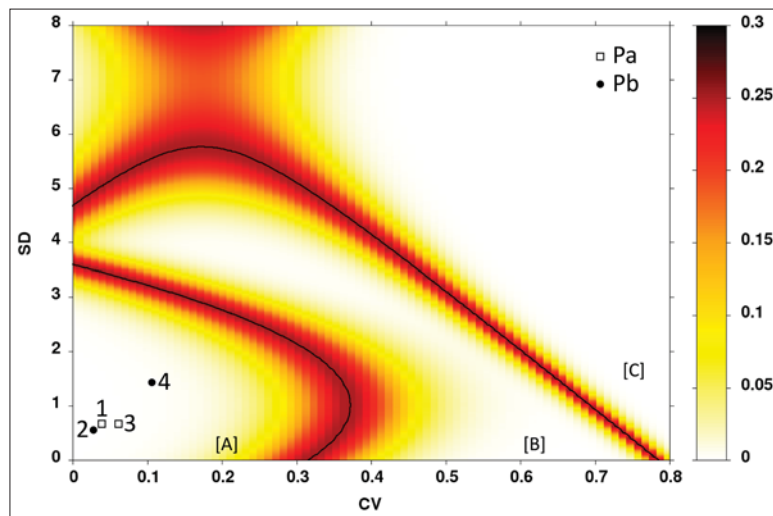


Figura 4. Línies limítrofes amb la probabilitat d'error (mapa de calor) basades en els valors d'SD i CV de les dades de microdesgast utilitzades per a la classificació de les mostres en esdeveniments curts (regió A), esdeveniments a llarg termini (regió B), o dos esdeveniments curts separats (regió C) i posicions dels assemblatges d'*Equus ferus* (1-2) i *Cervus elaphus* (3-4) dels subnivells Pa i Pb.

Integritat del conjunt faunístic

Els resultats del coeficient de correlació de Spearman entre el %MAU i la densitat mineral indiquen que existeixen correlacions positives i estadísticament significatives en la mostra de cérvol de tot el conjunt (Pa: $p = 0,26$; $p = 0,01$; Pb: $p = 0,32$; $p = 0,001$), en la mostra de cavall del Pb ($p = 0,25$; $p = 0,01$) i de l'ur de Pa ($p = 0,21$; $p = 0,03$). Aquesta dada indica que existeix una relació positiva, encara que baixa, entre la representació de les parts anatòmiques i la seva densitat mineral. Dins del conjunt faunístic, gairebé la totalitat dels espècimens estan fragmentats (97,4%). Tan sols el 2,5% de les restes estan completes i la majoria corresponen a dents aïllades i ossos articulars. Dins dels subnivells Pa i Pb, el 84,8% i el 85,7% dels fragments de diàfisis, respectivament, conserven menys d'un terç de la seva circumferència i d'un quart de la seva longitud total. La combinació de caràcters més comuns del subnivell Pa mostra un predomini de fractures longitudinals, rectes i suaus (41,1%) i de fractures corbes, obliqües i suaus (36,5%). Al subnivell Pb, per contra, són les fractures corbes, obliqües i suaus les més representades (47,05%), seguides per les fractures longitudinals, rectes i suaus (11,2%).

Modificacions de les superfícies dels ossos

Les modificacions producte de l'activitat humana són les alteracions més significatives de

la fase nutritiva. El subnivell Pa presenta modificacions antròpiques en un 37,2% i el Pb en un 14,9%. S'han identificat marques de tall (Pa = 12,6%; Pb = 6,3%), estigmes de fracturació antròpica (Pa = 5,7%; Pb = 5,1%) i cremacions (Pa = 26,9%; Pb = 5,1%). L'espècie amb un nombre més alt de restes amb marques de tall és el cérvol, que compta amb trenta-nou restes al Pa (31,4%) i vuit al Pb (50%). Els cavalls tenen marques en nou restes al Pa (7,2%) i cinc al Pb (31,2%). En l'ur, s'han observat onze restes amb marques de tall al subnivell Pa (8,8%) i cap resta al Pb. La majoria de les marques de tall identificades es corresponen amb incisions (Pa = 90,3%; Pb = 87,5%). La resta de les marques són raspats (Pa = 8,7%; Pb = 12,5%). Les activitats de carnisseria identificades són descarnatge (Pa = 84,3%; Pb = 100%), escorxament (Pa = 10,8%), desarticulació (Pa = 3%) i extracció del periosti (Pa = 2%). En funció del segment anatòmic, les marques de tall són més comunes en els elements apendiculars proximals en tots dos subnivells, seguit dels elements apendiculars intermedis al Pa i dels apendiculars distals al Pb. En els elements apendiculars, les marques de tall se situen principalment en els fragments diafisaris (71,4%) i en les metadiàfisis (28,6%), ja que no s'han trobat marques de tall en cap epífisis.

Els estigmes de percussió es van trobar en 69 restes (Pa = 56; Pb = 13). Totes es troben sobre ossos de l'esquelet apendicular (98,5%), a excepció d'un estigma de percussió present en

una vèrtebra d'un animal de talla gran del subnivell Pa. Entre les modificacions relacionades amb la fracturació antròpica sobre la superfície dels ossos llargs, els més comuns són els impactes de percussió (Pa = 33; Pb = 7), seguit dels estigmes (Pa = 22; Pb = 6), les abrasions (Pa = 2) i les ascles paràsites (NSP: Pb = 1). La fracturació dels ossos llargs està relacionada amb el procés d'extracció de la medul·la òssia. Els impactes i estigmes de fracturació es concentren en la diàfisi (Pa = 71,4%; Pb = 69,2%) i metàfisis dels ossos llargs (Pa = 28,6%; Pb = 30,8%), encara que s'ha trobat un estigma de percussió en l'epífisi proximal d'un metatars de cavall al subnivell Pb.

Les modificacions per l'impacte del foc afecten el 26,9% al subnivell Pa i el 5,1% al Pb. S'han identificat tots els graus de cremacions. Aquests graus es poden trobar aïllats o en combinació de dobles coloracions. Les cremacions que presenten un sol color són les més comunes i suposen el 88,5% de totes les restes cremades. Les dobles coloracions són l'11,5%. De les restes cremades, el grau 1 (13,3%) és el més nombrós, seguit del grau 3 (5,1%), el grau 2 (2,4%), el grau 4 (2,3%) i finalment el grau 5 (0,9%).

Al subnivell Pa les modificacions causades pels carnívors afecten el 5% (NR = 48) de les restes. La fracturació producte de l'activitat dels carnívors, afecta un 0,8% del conjunt. En funció del taxó, l'espècie amb més restes amb mossegades és el cérvol (5,9%), seguit del cavall (2,6%) i de l'ur (0,7%). A més, s'ha identificat un húmer de conill amb mossegades de carnívor. En el conjunt Pa existeixen mossegades de carnívor en el 4% de les restes de talla gran i el 5,1% de les restes de talla mitjana. Només l'1,5% de les restes indeterminades presenta mossegades. Al subnivell Pb les modificacions causades pels carnívors afecten el 3,14% (NR = 8) de les restes. Només existeixen quatre restes associades directament amb la fracturació per carnívors. El percentatge de restes amb mossegades és del 5,5% en cérvols i del 2,2% en cavalls, mentre que l'ur no presenta mossegades. En el Pb només hi ha una resta indeterminada afectada per mossegades de carnívor.

S'han localitzat un total de dotze restes que presenten alteracions producte de l'activitat antròpica junt amb mossegades de carnívors, tot i que sense superposicions, tots ells al subnivell Pa. Les marques de tall identificades en onze dels elements són incisions relacionades amb l'extracció dels paquets carnis, i en un cas, amb l'escorxament. Un dels espècimens mostra estigmes relacionats amb la fracturació antròpica.

Remuntatges faunístics

En total s'han remuntat seixanta-cinc restes faunístiques coordinades. En conjunt suposen vint-i-sis grups de remuntatges, vint-i-tres pertanyents al subnivell Pa i tres al Pb. S'han pogut distingir remuntatges anatòmics (Pa = 5; Pb = 1) i mecànics (Pa = 18; Pb = 2). La majoria dels remuntatges només agrupen dues restes (n = 16), encara que en cinc ocasions n'agrupen tres i en dues ocasions connecten quatre i cinc elements. L'estudi dels remuntatges ha permès establir l'existència de connexions entre les acumulacions delimitades dins de cada subnivell. A més a més, s'ha pogut comprovar que no existeixen moviments verticals entre ells, i ho corroboren les evidències, que ens indiquen que constitueixen dos conjunts separats. La distància que separa els remuntatges és variable. Al Pa existeixen remuntatges mecànics i anatòmics de curta distància. Els remuntatges de llarga distància són tots mecànics. Els remuntatges anatòmics són tots de curta distància i pertanyen tots als cavalls. Es tracta de tres mandíbules, d'un metacarp més carpals, i d'un metatars més falanges. A Pb existeixen dos remuntatges de curta distància amb espècimens de cavall i un remuntatge de llarga distància realitzat amb restes de cérvol. Taxonòmicament existeixen a Pa: onze remuntatges pertanyents a cérvol, tots mecànics; nou remuntatges de cavall, quatre de mecànics i cinc d'anatòmics; i dos remuntatges mecànics d'ur. En un cas no ha pogut ser identificat taxonòmicament i correspon a dos fragments d'os llarg de talla gran. Al Pb existeixen dos remuntatges sobre restes

de cavall, un de mecànic i un altre d'anatòmic, i un remuntatge mecànic amb espècimens de cérvol. Al subnivell Pa els remuntatges mecànics han estat definits en tots els casos com a resultat de la fracturació de l'os en fresc. També, en la majoria dels casos s'han identificat marques de tall que indiquen l'extracció de la carn i estigmes de percussió relacionats amb l'extracció de la medul·la òssia (remuntatges 1, 2, 7, 9, 13 i 21). Al Pb existeix un remuntatge mecànic fet amb restes de cavall amb marques de tall i un remuntatge mecànic de cérvol amb estigmes de fracturació.

Àrees des captació del conjunt lític

De les 2.633 restes lítiques més grans d'1 cm, 2.398 corresponen a sílex (91,1%), de les quals se n'han pogut estudiar petrogràficament 1.506 (62,8%). De tots els tipus de sílex localitzats en un radi de 30 km de l'Àbric Romaní, només tres tipus han estat identificats en el nivell P. El sílex més representat és el de tipus Sant Martí de Tous (SMT) amb 824 efectius (54,7%), seguit del tipus Panadella (PAN) amb 651 (43,2%) i el tipus Muschelkalk (MUSCH) amb 31 efectius (2,1%) (taula 4). Per primera vegada en la seqüència de l'Àbric Romaní tenim uns percentatges similars, tant de sílex tipus SMT com del tipus PAN.

Amb relació a la seva procedència, i després de descartar una possible captació secundària donada l'escassa presència de sílex en els principals cursos fluvials i de calcular el CAR per a un territori d'uns 30 km de distància de l'Àbric Romaní, establim com a captació principal els

afloraments primaris i, en segon lloc, les zones regionals d'abundància silícia, principalment entorn de Sant Martí de Tous (SMT). En conseqüència, establim com una captació regional els sílexs tipus SMT i PAN, a 16 km i 24 km de l'Àbric Romaní respectivament, i un origen tant local com regional al sílex tipus MUSCH per presentar afloraments primaris tant en un radi local (<10 km) com regional (>10 km). Els càlculs geològics per a l'obtenció del CAR ens marquen una representació silícia per als tres tipus de sílex en el territori del 22,16% per al sílex d'origen SMT, el 19,14% MUSCH i el 0,22% PAN, i el 58,48% restant són les formacions geològiques amb sílex que no tenen representació al nivell P.

Discussió

El nivell P mostra una gran uniformitat taxonòmica centrada en la presència de cavalls i cérvols. Aquest caràcter, juntament amb les modificacions tafonòmiques, i la seva associació espacial amb la indústria lítica i les estructures de combustió, abonen la idea que els dos subnivells identificats tenen un origen antròpic, i que van ser escassament pertorbats per altres agents biològics. Aquest tipus de deposició és l'habitual en els nivells de la seqüència de l'Àbric Romaní (Carbonell 2002; 2012; Gabucio *et al.* 2014). Entre els cavalls i cérvols identificats en els dos conjunts que hem diferenciat, s'han pogut observar dos patrons anatòmics estadísticament diferents; aquests estan caracteritzats per una presència més elevada

	Nuclis	Artefactes retocats	Ascles	Ascles fragmentats	Fragments	Total
SMT	24 2,91%	17 2,06%	339 41,14%	416 50,49%	28 3,40%	824 54,7%
PAN	20 3,07%	4 0,62%	327 50,23%	283 43,47%	17 2,61%	651 43,2%
MUSCH	2 6,45%	2 6,45%	16 51,61%	11 35,49%		31 2,1%
Total	46 3,06%	23 1,53%	682 45,28%	710 47,14%	45 2,99%	1506 100%

Taula 4. Categories tecnològiques per litotips de sílex del nivell P.

d'elements cranials en les restes de cavalls i de més presència de l'esquelet apendicular entre els espècimens de cérvols. La diferència entre proporcions pels dos taxons no sembla tenir relació amb la conservació diferencial, ja que a les dues mostres els elements d'alta supervivència són els més abundants.

Una possible explicació podria ser el predomini de restes cranials i elements de baix retorn alimentari entre les mostres de restes de cavalls com a resultat d'esdeveniments de carronyeig i no de caça (Trinkaus 1989). Davant d'aquest escenari podríem considerar dues estratègies principals: el carronyeig passiu i el carronyeig actiu o confrontacional (O'Connell, Hawkes i Jones 1988; Bunn 2001). La freqüència i la distribució de les marques de tall, la majoria situades sobre les diàfisis dels ossos llargs (71,4%), juntament amb les marques de fracturació antròpica i l'escàs nombre de modificacions de carnívor, indiquen l'accés dels neandertals a grans quantitats de carn de les carcasses. Per tant, el carronyeig passiu es pot descartar. L'altra alternativa és el carronyeig confrontacional, basat en arrabassar la presa a altres depredadors. En conjunts producte de la captura de cavalls per grans carnívors, especialment lleons, els perfils de mortalitat estan dominats pels individus més febles, juvenils i senils (Schaller 1972). Stiner (1990) va indicar que els conjunts mosterians amb altes proporcions de carronyeig mostraven perfils de mortalitat dominats per individus senils. Els perfils de mortalitat dels subnivells Pa i Pb estan dominats per adults, la qual cosa ens permetria descartar el carronyeig de les carcasses de cavalls.

Una altra causa que podria explicar aquesta divergència pot estar relacionada amb el transport dels elements anatòmics fins a l'abric. En examinar el valor de l'*evenness* amb el resultat de la correlació entre el NME i l'SFUI de les mostres procedents del nivell P, obtenim resultats oposats per a tots dos grups taxonòmics. Així, existeixen relacions positives en el cas dels cérvols i negatives per als cavalls, que donen suport a la possibilitat de l'existència d'estratègies de transport inverses per als èquids.

Els perfils de cavall de Pa i Pb són més pròxims, encara que no idèntics als esperats per als llocs on s'han donat esdeveniments d'abatuda i carnisseria (Metcalf i Jones 1988). Enloe (2004) afirma que els valors inversos a les corbes d'utilitat tipus *bulk* indiquen l'extracció dels elements d'utilitat mitjana i alta fora del lloc de mort per al seu posterior consum en un altre lloc. S'han observat aquests mateixos perfils anatòmics i corbes d'utilitat inverses en jaciments relacionats amb el seu ús com a campaments o parades de caça (Blasco 1997; Valensi, Crégut-Bonnoure i Defleur 2012a; Bridault 1995a; Bignon 2006). Així doncs, el perfil anatòmic observat per als cavalls pot ser producte d'un transport, processament, consum i abandonaments dels elements menys rendibles dins l'Àbric Romaní com a parada intermèdia, després del qual els elements més rics van ser transportats fins a un altre lloc d'agregació.

Dins d'un sistema d'explotació territorial logístic, un mateix lloc pot ser utilitzat en diferents temps i amb diferents propòsits (Binford 1982). La majoria de les recerques caracteritzen els neandertals com a grups amb mobilitat logística. S'han pogut documentar jaciments que van funcionar com a campaments residencials de llarga durada (Bar-Yosef *et al.* 1992; Patou-Mathis 2000; Daujeard 2008; Soressi *et al.* 2008; Daujeard i Moncel 2010; Carbonell 2012; Morin 2012; Speth *et al.* 2012; Marín-Arroyo 2013b; Stiner 2013; Romandini *et al.* 2014; Villaverde *et al.* 2017; Real *et al.* 2018), uns altres com a campaments de curta durada (Patou-Mathis 2000; Vallverdú *et al.* 2005b; Daujeard 2008; Daujeard i Moncel 2010; Delagnes i Rendu 2011; Niven *et al.* 2012; Valensi, Crégut-Bonnoure i Defleur 2012b; Marín-Arroyo 2013b; Stiner 2013), així com llocs d'usos particulars com per exemple llocs de carnisseria intermedis o llocs d'abatuda (Niven *et al.* 2012; Costamagno *et al.* 2006a).

En general s'accepta que les ocupacions llargues generen un alt percentatge de restes arqueològiques, mentre que les de curta durada presenten una baixa quantitat de restes (Stiner 1991; Maroto, Soler i Fullola 1996; Vi-

llaverde *et al.* 1996; Stringer, Barton i Finlayson 2000; Vaquero i Pastó 2001; Costamagno *et al.* 2006b; Moncel *et al.* 2008; Daujeard i Moncel 2010; Valensi, Crégut-Bonnoure i Defleur 2012b; Kuntz *et al.* 2016; Bicho i Cascalheira 2018). Les ocupacions de llarga durada solen tenir grans superfícies i estratègies d'aprovisionament diversificades durant períodes estacionals llargs (Audouze 2010; Bicho i Cascalheira 2018). Mentre que els esdeveniments d'ocupació de curta durada tenen superfícies d'ocupació petites, estratègies d'aprovisionament restringides i ocupacions multiestacionals (Martínez-Moreno, Mora i de La Torre 2004; Vallverdú *et al.* 2005b; Costamagno *et al.* 2006b; Niven *et al.* 2012; Villaverde *et al.* 2017). Seguint aquests principis, els conjunts faunístics dels subnivells Pa i Pb s'ajusten al model d'esdeveniments d'ocupació de curta durada, secundat per l'anàlisi de microdesgast dental de cérvols i cavalls.

Tenint en compte la captació de la matèria primera documentada per al nivell P, el sílex majoritari prové d'una distància d'uns 16 km (SMT), distància considerada com a límit del radi d'abastament de recursos dels neandertals que van ocupar l'Abric Romaní. Per contra, la distància d'uns 24 km que ens ofereix el sílex tipus PAN, altament representat en el registre, assenyala un territori logístic (Gómez de Soler 2016). Aquestes dades ens mostren que si la captació SMT es dona a la zona d'abundància regional, i això seria més o menys el que s'esperava, la presència del sílex tipus PAN en el registre arqueològic respon a altres aspectes no relacionats amb la seva abundància. El mateix succeeix amb la poca presència del sílex MUSCH, que no es correspon amb la seva abundància en el territori. Aquests aspectes ens marcarien una intencionalitat i una captació no aleatòria de la matèria primera lítica. Les dades de captació de la matèria primera lítica indiquen un patró de mobilitat unidireccional amb un origen NW, per la qual cosa la ruta cap de la costa com a origen quedaria descartada, però seria possible com a destí. La segona és que la captació del sílex PAN indica una ocupació diferent als

esdeveniments de llarga durada representats per un campament residencial. Això apunta a un escenari on el desplaçament vindria marcat pel desenvolupament d'un radi logístic (Binford 1982).

En la seqüència l'Abric Romaní s'ha diferenciat entre esdeveniments d'ocupació de llarga durada (p. e. nivells J, M, Oa) i esdeveniments d'ocupació de curta durada i/o no residencials (p. e. nivells I, H, K, L, N) (Carbonell i Vaquero 1998; Carbonell 2002, 2012; Vallverdú *et al.* 2005b, 2010; Vallverdú, *et al.* 2012; Vaquero *et al.* 2012). La principal característica que diferencia aquests dos models d'ocupació és que en els esdeveniments de curta durada les àrees d'activitat específiques poden ser aïllades i diferenciades (Vallverdú *et al.* 2005), mentre que els nivells formats per esdeveniments de llarga durada mostren una superposició de diferents àrees d'activitat que impedeix que puguin ser especialment diferenciades entre si (Vaquero *et al.* 2012).

La disponibilitat estacional de la majoria dels recursos imposa limitacions temporals i espacials que constitueixen una restricció al comportament dels caçadors recol·lectors, solucionades en moltes ocasions mitjançant la mobilitat en el territori (Binford 1980; Speth i Spielmann 1983; Speth 1987; Kelly 1992). El comportament estacional de moltes de les espècies capturades pels neandertals va marcar la seva mobilitat que, unida a la predictibilitat del desplaçament de les preses, va permetre la utilització de determinats llocs durant generacions (Adler *et al.* 2006; Rivals, Moncel i Patou-Mathis 2009; Daujeard i Moncel 2010; Rendu 2010; Niven *et al.* 2012; Stiner 2013). Les restes dentals pertanyents a individus juvenils de cérvol i cavall dels nivells Pa i Pb, encara que són escasses, secunden que no va existir coincidència en l'estació de captura d'aquestes espècies. Això podria ser considerat com un índex més que l'abric va poder ser utilitzat en dos moments diferents de l'any en funció de l'espècie a explotar. L'anàlisi del microdesgast dental confirma la identificació de l'estacionalitat que indica una estació de mort a la tardor o l'hivern per als cérvols.

A més a més, els nostres resultats indicarien que el nivell P és producte d'ocupacions multiestacionals, que marcarien esdeveniments d'ocupació curts. D'aquesta manera, encara que les evidències de les quals disposem no són determinants individualment, la suma d'aquestes evidències sí que permet llançar inferències més robustes.

La distribució de les restes en els subnivells Pa i Pb permet discriminar entre les acumulacions de materials al voltant de les llars. En els mapes de densitat de Kernel es pot observar que no existeix superposició entre els llocs de més concentració de restes de cavall i de restes de cérvol (figura 5). Els tests d'autocorrelació espacial I de Moran, aplicats sobre els índexs de representació taxonòmica, confirmen el patró intuït a partir dels mapes de densitat de Kernel. La dispersió regular de les restes de fauna en aquest cas pot estar relacionada amb la distribució de les llars a la superfície. No obstant això, els resultats de l'estadística espacial pel subnivell Pa apunten que l'acumulació de restes de cavall i cérvol són independents espacialment. Les restes de cérvol es troben principalment a les acumulacions 1 i 2, les restes de cavall es concentren a les acumulacions 3 i 4 (figura 5). Pel subnivell Pb existeix més dependència espacial entre les restes de cérvol i cavall, encara que les acumulacions de més densitat de restes són també independents (figura 5).

La relació entre els elements registrats de cavalls i el seu valor econòmic ens ha ofert un resultat negatiu. Això pot interpretar-se com la possible exportació de segments anatòmics cap a altres punts del territori. Mitjançant una anàlisi de components principals (PCA) hem comparat els perfils anatòmics de cérvols i cavalls de Pa i Pb amb les dades de conjunts de caçadors recol·lectors actuals i conjunts arqueològics. Les dades de campaments actuals són aportades per Binford (1978) per a campaments residencials i de caça dels Nunamiut, i per Domínguez-Solera (2017) per a un campament de caça (Camp Jakob Josefsen) dels inuits de l'oest de Groenlàndia. En tots dos exemples els animals caçats i transportats van ser caribús. Les dades arqueològiques utilitzades

provenen de conjunts magdalenians francesos, els campaments residencials de Pincevent (Bignon, G. Enloe i Bémilli 2006) i de Moulin-Neuf (Costamagno 2000) i del campament de caça de Tureau des Gardes (Bridault 1995b). Hem seleccionat aquests exemples, ja que les espècies transportades van ser el ren i el cavall, la qual cosa ens permet comparar-los amb els conjunts del nivell P. El resultat indica que els perfils anatòmics dels cérvols són pròxims a les dades de campaments residencials, tant actuals com arqueològics. Això els relaciona amb conjunts en els quals es maximitza l'entrada dels elements en funció de la seva utilitat, principalment elements apendiculars superiors i intermedis. Els cavalls s'acosten als valors dels *hunting camps*, especialment a la mostra Pb (figura 8). Això relaciona els perfils anatòmics de cavall amb conjunts que són resultat de l'extracció dels elements més rics econòmicament fora del lloc. Per tant, la posició dels perfils anatòmics dins del PCA situa cérvols i cavalls del nivell P en situacions oposades. Seguint Bignon (2006), entre els jaciments de Tureau des Gardes i Pincevent s'ha observat un escenari de relació en el qual va existir un transport de les carcasses de cavall des del primer fins al segon. Per això, la seva posició oposada dins del PCA correspon a dos jaciments que van tenir una funcionalitat diferent. En el cas l'Àbric Romaní, el que ens indica són dos usos diferents del mateix lloc en funció de l'espècie aportada.

En els campaments de caça nunamiut, Binford descriu que hi ha un primer processament i consum dels animals després de la seva captura i un transport secundari fins a un lloc d'agregació diferent. Només aquelles parts de menys utilitat són consumides, per la qual cosa el perfil resultant és contrari a les estratègies de tipus *bulk* i *unbiased* (Binford 1978). Aquesta característica ha estat observada també en jaciments que s'han definit com a campaments de caça (Valensi, Crégut-Bonnoure i Defleur 2012a; Bridault 1995b; Bignon, G. Enloe i Bémilli 2006). No obstant això, l'absència de cranis al subnivell Pa i l'abundància de metatarsos al subnivell Pb, no és estrictament l'esperada per a aquest tipus de conjunts. Per això

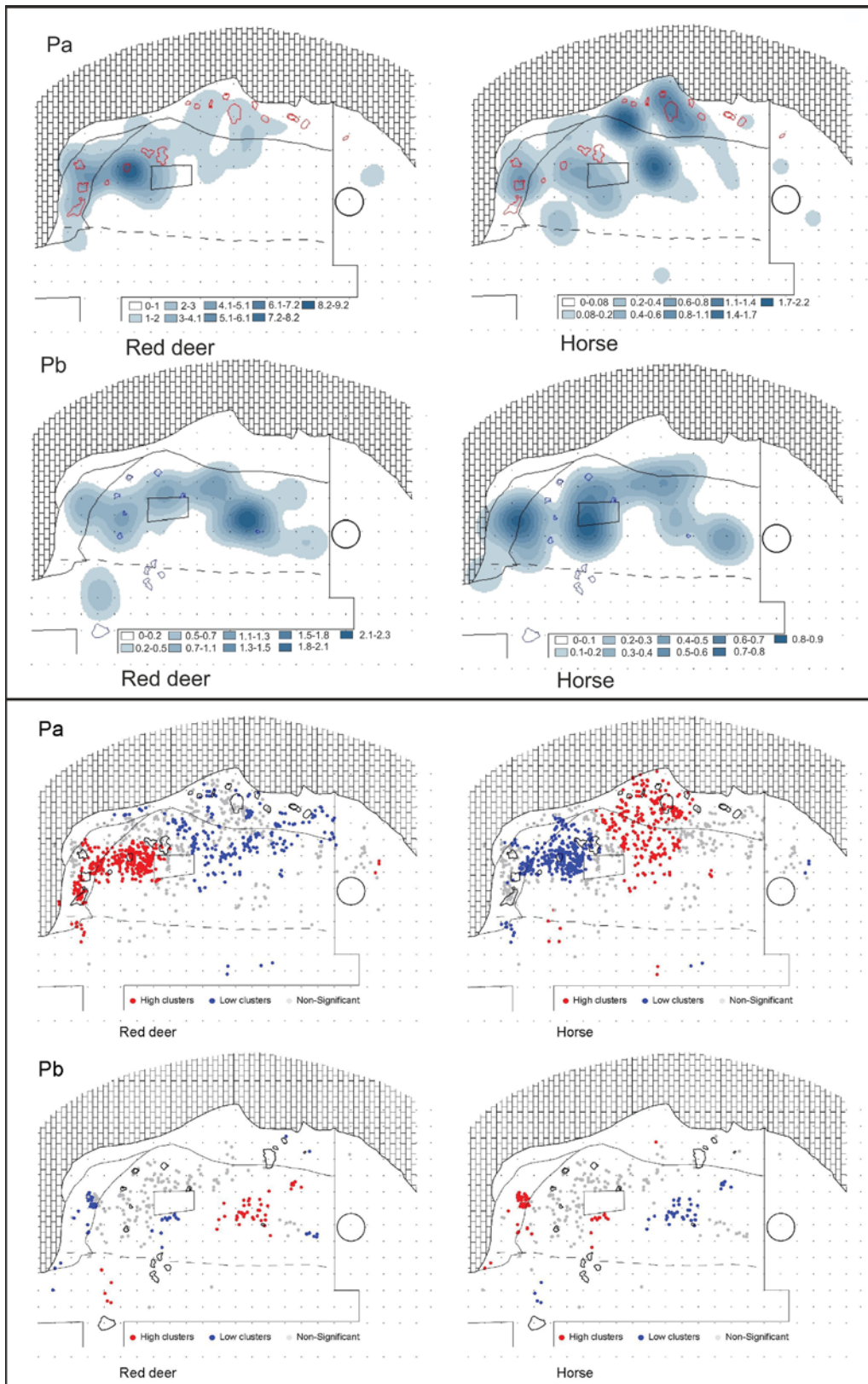


Figura 5. A dalt: mapes de densitat de Kernel per a les restes de cavall i cérvol dins els subnivells Pa i Pb. A baix: distribució espacial de grups alts i baixos associats amb la proporció de cavall i cérvol a la suma de cavall i cérvol per cadascun dels subnivells. Grups alts (vermell) àrees proporcions estadísticament altes i significatives del taxó en consideració; grups baixos (blau) són les àrees on la proporció del taxó en consideració té una significança estadística baixa; el gris representa àrees no significatives.

no podem descartar possibles esdeveniments de transport i abandonament de restes de cavall que no corresponguin al primer escenari descrit.

Els campaments de caça solen estar localitzats en llocs prèviament utilitzats com a campaments residencials abandonats (Binford 1978). Aquests llocs ofereixen incentius addicionals per al seu ús com a lloc de parada com ara: acumulacions o provisions de matèria primera; instal·lacions reutilitzables com a llars, i fusta seca acumulada o formant part de les estructures deteriorades. La millor localització combina les característiques precedents amb un accés prominent a vistes d'una gran àrea per a la cerca de caça (Binford 1978). L'Àbric Romani compleix tots els requisits esmentats anteriorment per al seu ús com a lloc preferencial per a diferents activitats. L'ús de l'àbric com a campament residencial ha estat àmpliament definit (Carbonell 2002, 2012; Vallverdú *et al.* 2005; Vallverdú, *et al.* 2012; Vaquero *et al.* 2017). També s'ha documentat la reutilització o reciclatge de materials abandonats, especialment per a la indústria lítica (Vaquero *et al.*

2015, 2017). A més, s'han excavat estructures de combustió reutilitzades i negatius en fusta no cremada interpretats com a provisions de llenya per al seu ús com a combustible (Vallverdú *et al.* 2005b, 2010; Vallverdú, *et al.* 2012; Solé, Allué i Carbonell 2013; Carrancho *et al.* 2016; Allué, Solé i Burguet-Coca 2017).

L'ús diferencial d'un mateix lloc per a diferents activitats és propi dels grups *collectors* amb tipus de mobilitat logística (Binford 1980; Kelly 1992). Aquesta estratègia es pot identificar també comparant els diferents usos que va rebre l'àbric al llarg de la seqüència. Aquest assentament va servir com a punt referencial per als neandertals al llarg de gairebé 35.000 anys, tant en esdeveniments d'ocupació d'alta intensitat, com en ocupacions de baixa intensitat (Vallverdú *et al.* 2005b; Fernández-Laso, Rivals i Rosell 2010; Carbonell 2012; Rosell, Blasco, *et al.* 2012; Rosell, Cáceres, *et al.* 2012; Vaquero *et al.* 2012; Gabucio *et al.* 2014; Gabucio, Fernández-Laso i Rosell 2018; Bargañó, Gabucio i Rivals 2016). Els esdeveniments d'ocupació més intensius han estat relacionats amb campaments residencials, ja sigui com

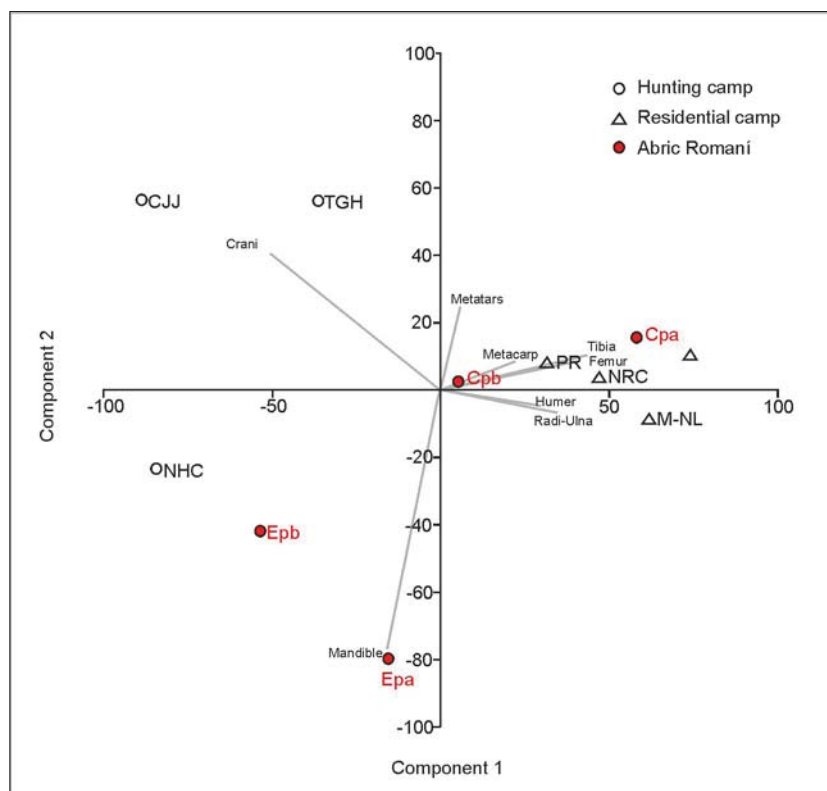


Figura 6. Anàlisi de components principals dels perfils anatòmics d'elements d'alta supervivència de cavalls i cérvols dins els subnivells Pa i Pb (EPa, CPa, EPb, CPb), campaments residencials (NRC) i campaments de caça dels nunamiut i dels inuit (CJ; NHC) (Binford, 1978; Domínguez-Solera, 2017) i els assentaments magdalenians de Pincevent (PH; PR), Moilin-Neuf (M-NL) i Tureau des Gardes (TGH) (Bignon *et al.*, 2006; Bridault, 1995; Costamagno, 2000).

a resultat de moments d'agregació o relacionat amb ocupacions més duradores (Fernández-Laso, Rivals i Rosell 2010; Rosell, Blasco, *et al.* 2012; Rosell, Cáceres, *et al.* 2012). En les ocupacions de curta durada, a part de l'ús com a campament de caça al nivell P, s'han documentat altres treballs específics. Per exemple, al nivell I (ocupacions logístiques de curta durada; Vallverdú *et al.*, 2005) es va dur a terme una explotació concreta de cérvols infantils de vora un mes d'edat, potser amb la finalitat d'obtenir les seves pells per a usos particulars (Marín *et al.* 2017a).

L'estratègia de mobilitat logística ha estat relacionada amb una mena de desplaçament a l'entorn de tipus *radiating* (Mortensen 1972), caracteritzat per la creació de campaments base des dels quals grups especialitzats parteixen amb l'objectiu d'aconseguir recursos particulars i generen petits campaments temporals. Aquesta va poder ser l'estratègia de desplaçament dels neandertals durant la formació del nivell P, ocupant l'abric per a activitats particulars (caça del cavall) i com a campament residencial transitori (aportació del cérvol). Aquest tipus de mobilitat no és estranya dins del registre del paleolític mitjà europeu (Patou-Mathis 2000; Martínez-Moreno, Mora i de La Torre 2004; Vallverdú *et al.* 2005b; Zilhão i Villaverde 2008; Delagnes i Rendu 2011; Moncel *et al.* 2014). Els resultats obtinguts de l'estudi del nivell P enquadren els grups neandertals de l'abric Romaní dins d'un marc regional en el qual sembla que es van desplaçar en funció de la disponibilitat dels grans unglats. Probablement aquests desplaçaments van seguir rutes conegudes, tal com indica la clara unidireccionalitat que marca la matèria primera lítica i atesa la intensa reutilització del jaciment com a lloc d'activitat.

Conclusions

Els resultats de l'estudi de les restes de fauna del nivell P de l'abric Romaní indiquen que els neandertals van desenvolupar dos tipus d'ocupació de baixa intensitat en aquest nivell: 1) com a campament residencial transi-

tori i 2) com a campament de caça especialitzada. Aquestes ocupacions es van realitzar en estreta relació amb l'objectiu de caça, cérvols o cavalls, la qual cosa reforça el model logístic de mobilitat estretament relacionat amb l'explotació dels recursos de la caça. Els diferents perfils anatòmics i les relacions amb els índexs d'utilitat observats pels cérvols (positius) i pels cavalls (negatius) donen suport a la possibilitat de l'existència d'estratègies de transport contràries. Els perfils dels cérvols són els característics d'un campament residencial, mentre que els perfils dels cavalls poden ser producte d'un transport, processament, consum i abandonaments dels elements menys rendibles dins l'abric Romaní com a parada intermèdia, després de la qual els elements més rics van ser transportats fins a un altre lloc d'agregació. L'ús d'un mateix lloc de manera diferencial especialitzada amb la finalitat d'obtenir recursos específics és propi d'un comportament de tipus logístic.

Agraïments

Volem agrair a Tribuna d'Arqueologia la possibilitat de presentar el nostre treball i difondre les últimes recerques realitzades sobre l'abric Romaní. Aquest treball va ser secundat pel Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat / Fons Europeu de Desenvolupament Regional [PGC2018-093925-B-C32] i [HAR2016-76760-C3-1-P]; l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca, número de projecte [SGR 2017-1040] i [SGR 2017-836]; la Universitat Rovira i Virgili [2014, 2015 i 2016 PFR-URV-B2-17]; el Departament de Cultura de Generalitat de Catalunya [100576, 2014] i està emmarcat en el Programa de Centres de Recerca de Catalunya / Generalitat de Catalunya. El finançament per al treball de camp l'han proporcionat l'Ajuntament de Capellades, el Departament de Cultura (Servei d'Arqueologia i Patrimoni) de la Generalitat de Catalunya i ORRO-EL, SL - Romanyà-Valls, SA. La recerca de JV, BGdS, FR, AP, MGCH, EC i PS és finançada pel CERCA Programa / Generalitat de Catalunya. Juan Marín gaudeix d'una beca doctoral

Erasmus Mundus per al doctorat internacional en Quaternari i Prehistòria. Aquesta acció és finançada per l'ajuda amb referència PEJ2018-005210-A de la convocatòria d'ajudes per a la promoció d'ocupació jove i implantació de la Garantia Juvenil en R+D+i en el Subprograma Estatal d'Incorporació, del Programa Estatal de Promoció del Talent i la seva Ocupabilitat en R+D+i, en el marc del Pla estatal de recerca científica i tècnica i d'innovació 2017-2020, de l'Agència Estatal de Recerca. Aquesta acció és cofinançada per la Unió Europea dins del Marc Financer Pluriennal 2014-2020, a través del Fons Social Europeu (FSE), la Iniciativa d'Ocupació Juvenil i s'emmarca en el Sistema Nacional de Garantia Juvenil.

Bibliografia

- ABE, Y. (2005). *Hunting and butchery patterns of the Evenki in Northern Transbaikalia, Russia*. S.l.: Stony Brook.
- ADLER, D.S., BAR-OZ, G., BELFER-COHEN, A. i BAR-YOSEF, O. (2006). Ahead of the Game: Middle and Upper Palaeolithic Hunting Behaviors in the Southern Caucasus. *Current Anthropology*, vol. 47, núm. 1, p. 89-118. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/432455.
- ALLUÉ, E., BURJACHS, F., GARCÍA, A., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., BENNÀSAR, M., RIVALS, F., BLAIN, H.-A., EXPÓSITO, I. i MARTINELL, J. (2012). Neanderthal Landscapes and Their Home Environment: Flora and Fauna Records from Level J. En: E. CARBONELL (ed.), *High Resolution Archaeology and Neanderthal Behavior: Time and Space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain)* [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology, p. 135-157. [Consulta: 3 abril 2019]. ISBN 978-94-007-3922-2. Disponible a: https://doi.org/10.1007/978-94-007-3922-2_5.
- ALLUÉ, E., SOLÉ, A. i BURGUET-COCA, A. (2017). Fuel exploitation among Neanderthals based on the anthracological record from Abric Romaní (Capellades, NE Spain). *Quaternary International*, vol. 431, p. 6-15. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.12.046.
- AUDOUZE, F. (2010). Domesticity and spatial organization at Verberie. *The Magdalenian Household: Unraveling Domesticity*, p. 145-175.
- AZORIT, C.A. (2011). Guía para la determinación de la edad del ciervo ibérico (*Cervus elaphus hispanicus*) a través de su dentición: revisión metodológica y técnicas de elección. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental* 24, 235-264 (2011) [en línia], [Consulta: 3 abril 2019]. ISSN 1130-2534. Disponible a: <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/9575>.
- BARGALLÓ, A., GABUCIO, M.J. i RIVALS, F. (2016). Puzzling out a palimpsest: Testing an interdisciplinary study in level O of Abric Romaní. *Advances in Palimpsest Dissection*, vol. 417, p. 51-65. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.09.066.
- BAR-YOSEF, O., VANDERMEERSCH, B., ARENSBURG, B., BELFER-COHEN, A., GOLDBERG, P., LAVILLE, H., MEIGNEN, L., RAK, Y., SPETH, J.D., TCHERNOV, E., WEINER, S., CLARK, G.A., GARRARD, A., HENRY, D.O., HOLE, F., ROE, D., ROSENBERG, K.R., SCHEPARTZ, L.A., SHEA, J.J., SMITH, F.H., TRINKAUS, E., WHALEN, N.M. i WILSON, L. (1992). The Excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel [and Comments and Replies]. *Current Anthropology*, vol. 33, núm. 5, p. 497-550. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/204112.
- BAXTER, M.J., BEARDAH, C.C. i WRIGHT, R.V.S. (1997). Some Archaeological Applications of Kernel Density Estimates. *Journal of Archaeological Science*, vol. 24, núm. 4, p. 347-354. ISSN 0305-4403. DOI 10.1006/jasc.1996.0119.
- BICHO, N. i CASCALHEIRA, J. (2018). The use of lithic assemblages for the definition of short-term occupations in hunter-gatherer prehistory. *SocArXiv*, DOI <https://doi.org/10.31235/osf.io/3wgsa>.

- BIGNON, O. (2006). Approche morphométrique des dents jugales déciduales d'*Equus caballus arcelini* (sensu lato, Guadelli 1991): critères de détermination et estimation de l'âge d'abattage. *Comptes Rendus Palevol*, vol. 5, núm. 8, p. 1005-1020. ISSN 1631-0683. DOI 10.1016/j.crpv.2006.09.004.
- BIGNON, O., G. ENLOE, J. i BÉMILLI, C. (2006). Étude archéozoologique de l'unité T125 : originalité de la chasse des rennes et des chevaux. *Gallia Préhistoire*, vol. 48, núm. 1, p. 18-35. DOI 10.3406/galip.2006.2433.
- BINFORD, L.R. (1978). *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, NY: Academic Press. Univ. of Wy., Dept. of Anthro. University of Alaska Museum, Fairbanks.
- BINFORD, L.R. (1980). Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, vol. 45, núm. 1, p. 4-20. ISSN 0002-7316. DOI 10.2307/279653. Cambridge Core.
- BINFORD, L.R. (1981). *Bones: Ancient men and modern myths*. First Edition edition. New York: Academic Press. ISBN 978-0-12-100035-6.
- BINFORD, L.R. (1982). The archaeology of place. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 1, núm. 1, p. 5-31. ISSN 0278-4165. DOI [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(82\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0278-4165(82)90006-X).
- BINFORD, L.R. (1984). *Faunal remains from Klässies River Mouth*. New York: Academic Press. ISBN 0-12-100070-2.
- BISCHOFF, J.L., JULIA, R. i MORA, R. (1988). Uranium-series dating of the Mousterian occupation at Abric Romani, Spain. *Nature*, vol. 332, núm. 6159, p. 68-70. ISSN 1476-4687. DOI 10.1038/332068a0.
- BISCHOFF, J.L., LUDWIG, K., GARCIA, J.F., CARBONELL, E., VAQUERO, M., STAFFORD, T.W. i JULL, A.J.T. (1994). Dating of the Basal Aurignacian Sandwich at Abric Romani (Catalunya, Spain) by Radiocarbon and Uranium-Series. *Journal of Archaeological Science*, vol. 21, núm. 4, p. 541-551. ISSN 0305-4403. DOI 10.1006/jasc.1994.1053.
- BLASCO, M.F. (1997). In the Pursuit of Game: The Mousterian Cave Site of Gabasa 1 in the Spanish Pyrenees. *Journal of Anthropological Research*, vol. 53, núm. 2, p. 177-217. ISSN 0091-7710. DOI 10.1086/jar.53.2.3631276.
- BLUMENSCHINE, R.J. i SELVAGGIO, M.M. (1988). Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*, vol. 333, núm. 6175, p. 763-765. ISSN 1476-4687. DOI 10.1038/333763a0.
- BOYLE, K.V. (2000). Reconstructing Middle Palaeolithic subsistence strategies in the South of France. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 10, núm. 5, p. 336-356. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/1099-1212(200009/10)10:5<336::AID-OA560>3.0.CO;2-5.
- BRIDAULT, A. (1995a). Le problème de l'exploitation du gibier au Tureau des Gardes (Marolles-sur-Seine, Seine-et-Marne). *Paléolithique supérieur et Epipaléolithique dans le Nord-Est de la France* [en línia], [Consulta: 4 maig 2019]. Disponible a: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01544983>.
- BRIDAULT, A. (1995b). Le problème de l'exploitation du gibier au Tureau des Gardes (Marolles-sur-Seine, Seine-et-Marne). *Paléolithique supérieur et Epipaléolithique dans le Nord-Est de la France* [en línia], [Consulta: 4 maig 2019]. Disponible a: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01544983>.
- BROWN, W.A.B. i CHAPMAN, N.G. (1991). The dentition of red deer (*Cervus elaphus*): a scoring scheme to assess age from wear of the permanent molariform teeth. *Journal of Zoology*, vol. 224, núm. 4, p. 519-536. ISSN 0952-8369. DOI 10.1111/j.1469-7998.1991.tb03783.x.
- BUNN, H.T. (1983). Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari Desert, Botsuwana, and from a spotted hyena den near Nairobi, Kenya. *Animal and Archaeo-*

- logy, *I. Hunters and Their Prey*; BAR International Series, vol. 163, p. 141-148.
- BUNN, H.T. (2001). Hunting, power scavenging, and butchering by Hadza foragers and by Plio-Pleistocene Homo. *Meat-Eating and Human Evolution*. H. T. Bunn and C. B. Stanford. Oxford: Oxford University Press, p. 199-218.
- BURJACHS, F. i JULIÀ, R. (1994). Abrupt Climatic Changes during the Last Glaciation Based on Pollen Analysis of the Abric Romani, Catalonia, Spain. *Quaternary Research*, vol. 42, núm. 3, p. 308-315. ISSN 0033-5894. DOI 10.1006/qres.1994.1081.
- BURJACHS, F., LÓPEZ-GARCÍA, J.M., ALLUÉ, E., BLAIN, H.-A., RIVALS, F., BENNÀSAR, M. i EXPÓSITO, I. (2012). Palaeoecology of Neanderthals during Dansgaard-Oeschger cycles in northeastern Iberia (Abric Romani): From regional to global scale. *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 26-37. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.01.035.
- BURKE, A. (2002). Palaeoethology as an archaeological tool: a model for the social and spatial behaviour of *E. hydruntinus*. *Equids in Time and Space Papers in Honour of Vera Eisenmann*. Park End Place, Oxford: Oxbow Books, p. 62-69. ISBN 13 978 1 842 17125 4.
- BURKE, A. (2004). The ecology of Neanderthals: preface. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 14, núm. 3-4, p. 155-161. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/oa.752.
- CÁCERES, I. (2002). *Tafonomía de yacimientos antrópicos en karst. Complejo Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard Cave (Gibraltar) y Abric Romani (Capellades, Barcelona)*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- CAPALDO, S.D. (1998). Methods, marks, and models for inferring hominid and carnivore behavior. *Journal of Human Evolution*, vol. 35, núm. 3, p. 317-320. ISSN 0047-2484. DOI 10.1006/jhev.1998.0242.
- CAPALDO, S.D. i BLUMENSCHINE, R.J. (1994). A Quantitative Diagnosis of Notches Made by Hammerstone Percussion and Carnivore Gnawing on Bovid Long Bones. *American Antiquity*, vol. 59, núm. 4, p. 724-748. ISSN 0002-7316. DOI 10.2307/282345. Cambridge Core.
- CARBONELL, E. (2002). *Abric Romani. Nivell I. Models d'ocupació de curta durada de fa 46.000 anys a la Cinglera del Capelló (Capellades, Anoia, Barcelona)*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- CARBONELL, E. (2012). *High Resolution Archaeology and Neanderthal Behavior: Time and Space in Level J of Abric Romani (Capellades, Spain)* [en línia]. S.l.: Springer Netherlands. [Consulta: 26 abril 2019]. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. ISBN 978-94-007-3921-5. Disponible a: <https://www.springer.com/us/book/9789400739215>.
- CARBONELL, E. i VAQUERO, M. (1998). Behavioral Complexity and Biocultural Change in Europe around Forty Thousand Years Ago. *Journal of Anthropological Research*, vol. 54, núm. 3, p. 373-398. ISSN 0091-7710. DOI 10.1086/jar.54.3.3630653.
- CARRANCHO, Á., VILLALAIN, J.J., VALLVERDU, J. i CARBONELL, E. (2016). Is it possible to identify temporal differences among combustion features in Middle Palaeolithic palimpsests? The archaeomagnetic evidence: A case study from level O at the Abric Romani rock-shelter (Capellades, Spain). *Advances in Palimpsest Dissection*, vol. 417, p. 39-50. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.12.083.
- CASTRO-CUREL, Z. i CARBONELL, E. (1995). Wood Pseudomorphs From Level I at Abric Romani, Barcelona, Spain. *Journal of Field Archaeology*, vol. 22, núm. 3, p. 376-384. ISSN 0093-4690. DOI 10.1179/009346995791974206.
- CHACÓN, M.G., BARGALLÓ, A., GABUCIO, M.J., RIVALS, F. i VAQUERO, M. (2015). Neanderthal behaviors from a spatio-temporal perspective: an interdisciplinary approach to

- interpret archaeological assemblages. *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*. N. J. Conard. Tübingen: Kerns Verlag, p. 253-294.
- CHACÓN, M.G., BARGALLÓ, A., GÓMEZ de SOLER, B., PICIN, A., VAQUERO, M. i CARBONELL, E. (2013). Continuity or discontinuity of Neanderthal technological behaviours during MIS 3: level M and level O of the Abric Romaní site (Capellades, Spain). *Pleistocene foragers on the Iberian Peninsula: their culture and environment*, vol. 7, p. 55-84.
- CHACÓN, M.G. i FERNÁNDEZ-LASO, M.C. (2007). Modelos de ocupación durante el Paleolítico medio: el nivel K del Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España). *Complutum*, núm. 18, p. 47-60. ISSN 1131-6993, 1988-2327.
- CHACÓN, M.G., FERNÁNDEZ-LASO, M.C., GARCÍA-ANTÓN, M.D. i ALLUÉ, E. (2007). Level K and L from Abric Romaní (Barcelona, Spain): procurement resources and territory management in short occupations during the Middle Palaeolithic. *Raw material supply areas and food supply areas. Integrated approach of the behaviours*. MONCEL, H., MOIGNE, A.-M., ARZARELLO, M., PERETTO, C. Oxford: Archaeopress, Session WS23, p. 187-197.
- CLUTTON-BROCK, T.H., GUINNESS, F.E. i ALBON, S.D. (1982). *Red deer: behavior and ecology of two sexes*. S.l.: University of Chicago Press. Wildlife Behavior and Ecology Series. ISBN 0-226-11056-7.
- CONARD, N.J. i ADLER, D.S. (1997). Lithic Reduction and Hominid Behavior in the Middle Paleolithic of the Rhineland. *Journal of Anthropological Research*, vol. 53, núm. 2, p. 147-175. ISSN 0091-7710. DOI 10.1086/jar.53.2.3631275.
- COSTAMAGNO, S. (2000). Stratégies d'approvisionnement et traitement des carcasses au Magdalénien : l'exemple de Moulin-Neuf (Gironde) / Magdalenian acquisition strategies and carcass processing : the example of Moulin-Neuf (Gironde). *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, vol. 12, núm. 1, p. 77-95. DOI 10.3406/pal.2000.1597.
- COSTAMAGNO, S., LILIANE, M., CÉDRIC, B., BERNARD, V. i BRUNO, M. (2006a). Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): A mousterian reindeer hunting camp? *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 25, núm. 4, p. 466-484. ISSN 0278-4165. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2006.03.008>.
- COSTAMAGNO, S., LILIANE, M., CÉDRIC, B., BERNARD, V. i BRUNO, M. (2006b). Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): A mousterian reindeer hunting camp? *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 25, núm. 4, p. 466-484. ISSN 0278-4165. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2006.03.008>.
- COURTY, M.-A., CARBONELL, E., VALLVERDÚ POCH, J. i BANERJEE, R. (2012). Microstratigraphic and multi-analytical evidence for advanced Neanderthal pyrotechnology at Abric Romaní (Capellades, Spain). *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 294-312. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2010.10.031.
- DAUJEARD, C. (2008). *Exploitation du milieu animal par les Néanderthaliens dans le Sud-Est de la France* [en línia]. thesis. S.l.: Lyon 2. [Consulta: 2 maig 2019]. Disponible a: <http://www.theses.fr/2008LYO20003>.
- DAUJEARD, C. i MONCEL, M.-H. (2010). On Neanderthal subsistence strategies and land use: A regional focus on the Rhone Valley area in southeastern France. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 29, núm. 3, p. 368-391. ISSN 0278-4165. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2010.05.002>.
- DELAGNES, A. i RENDU, W. (2011). Shifts in Neanderthal mobility, technology and subsistence strategies in western France. *Journal of Archaeological Science*, vol. 38, núm. 8, p. 1771-1783. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/j.jas.2011.04.007.
- DISCAMPS, E. i COSTAMAGNO, S. (2015). Improving mortality profile analysis in zooarchaeology: a revised zoning for ternary diagrams. *Journal of Archaeological Science*

- ce, vol. 58, p. 62-76. ISSN 0305-4403. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jas.2015.03.021>.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (1997). Meat-eating by early hominids at the FLK 22Zinjanthropussite, Olduvai Gorge (Tanzania): an experimental approach using cut-mark data. *Journal of Human Evolution*, vol. 33, núm. 6, p. 669-690. ISSN 0047-2484. DOI 10.1006/jhev.1997.0161.
- DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., MABULLA, A., BUNN, H.T., BARBA, R., DIEZ-MARTÍN, F., EGELAND, C.P., ESPÍLEZ, E., EGELAND, A., YRAVEDRA, J. i SÁNCHEZ, P. (2009). Unraveling hominin behavior at another anthropogenic site from Olduvai Gorge (Tanzania): new archaeological and taphonomic research at BK, Upper Bed II. *Journal of Human Evolution*, vol. 57, núm. 3, p. 260-283. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/j.jhevol.2009.04.006.
- DOMÍNGUEZ-SOLERA, S.D. (2017). *Estudio etnoarqueológico: cadenas operativas de caza y procesado animal entre grupos cazadores-recolectores* [en línia]. <http://purl.org/dc/dc/mitype/Text>. S.l.: Universidad Complutense de Madrid. [Consulta: 4 maig 2019]. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151444>.
- ENLOE, J.G. (2004). Equifinality, assemblage integrity and behavioral inferences at Verberie. *Journal of Taphonomy*, vol. 2(3), p. 147-165.
- FAITH, J.T. i GORDON, A.D. (2007). Skeletal element abundances in archaeofaunal assemblages: economic utility, sample size, and assessment of carcass transport strategies. *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, núm. 6, p. 872-882. ISSN 0305-4403. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.08.007>.
- FERNANDEZ, P. i 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*, vol. 30, núm. 12, p. 1577-1598. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/S0305-4403(03)00054-2.
- FERNÁNDEZ-LASO, M.C., RIVALS, F. i ROSELL, J. (2010). Intra-site changes in seasonality and their consequences on the faunal assemblages from Abric Romaní (Middle Palaeolithic, Spain). *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, núm. vol. 21/2, p. 155-163. ISSN 1142-2904. DOI 10.4000/quaternaire.5525.
- FRISON, G. (1974). Archeology of the Casper site. *Casper site: A Hell Gap Bison Kill on the High Plains*. New York: Academic Press, p. 1-111.
- GABUCIO, M.J., CÁCERES, I., RIVALS, F., BARGALLÓ, A., ROSELL, J., SALADIÉ, P., VALLVERDÚ, J., VAQUERO, M. i CARBONELL, E. (2018). Unraveling a Neanderthal palimpsest from a zooarcheological and taphonomic perspective. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 10, núm. 1, p. 197-222. ISSN 1866-9565. DOI 10.1007/s12520-016-0343-y.
- GABUCIO, M.J., CÁCERES, I., ROSELL, J., SALADIÉ, P. i VALLVERDÚ, J. (2014). From small bone fragments to Neanderthal activity areas: The case of Level O of the Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Spain). *Taphonomy and Archaeozoological Research: Recent Approaches 2nd ICAZ Taphonomy Working Group Meeting*, vol. 330, p. 36-51. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2013.12.015.
- GABUCIO, M.J., FERNÁNDEZ-LASO, M.C. i ROSELL, J. (2018). Turning a rock shelter into a home. Neanderthal use of space in Abric Romaní levels M and O. *Historical Biology*, vol. 30, núm. 6, p. 743-766. ISSN 0891-2963. DOI 10.1080/08912963.2017.1340470.
- GACÍA-ANTÓN, M.D. i MORANT, N. (2000). Estudio de las materias primas líticas del nivel I del Abric Romaní. *3o Congresso de Arqueologia Peninsular: UTAD, Vila Real, Portugal, setembro de 1999, Vol. 2, 2000 (Paleolítico da Península Ibérica)*, ISBN 972-97613-3-7, págs. 203-214 [en línia]. S.l.: ADE-CAP, p. 203-214. [Consulta: 3 maig 2019].

- Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=940791>.
- GAUDZINSKI, S. (2000). On the variability of Middle Palaeolithic procurement tactics: the case of Salzgitter Lebenstedt, northern Germany. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 10, núm. 5, p. 396-406. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/1099-1212(200009/10)10:5<396::AID-OA559>3.0.CO;2-Z.
- GÓMEZ DE SOLER, B. (2007). *Áreas de captación y estrategias de aprovisionamiento de rocas silíceas en el nivel L del Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- GÓMEZ DE SOLER, B. (2016). *Procedencia del aprovisionamiento lítico durante el Paleolítico medio en el yacimiento del Abric Romaní (Capellades, Barcelona)*. Niveles M, Oa y P. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili.
- GÓMEZ DE SOLER, B., CHACÓN, M.G., BARGALLÓ, A., ROMAGNOLI, F., SOTO, M., VALLVERDÚ, J. i VAQUERO, M. (2019). Mobilité territoriale pendant le Paléolithique moyen en contextes discoïde et Levallois : exemple du site de l'Abric Romaní (Capellades, Barcelona, Espagne), niveau M et sous-niveau Oa. En: S. COSTAMAGNO, M. DESCHAMPS, P.-Y. MILCENT, J.-M. PÉTILLON, C. RENARD y N. VALDEYRON (eds.), *La conquête de la montagne : des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu* [en línia]. Paris: Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques, [Consulta: 22 desembre 2019]. ISBN 978-2-7355-0884-6. Disponible a: <http://books.openedition.org/cths/6212>.
- GÓMEZ DE SOLER, B., SOTO, M., VALLVERDÚ, J., VAQUERO, M., BARGALLÓ, A., CHACÓN, M.-G., ROMAGNOLI, F., CARBONELL, E. (2020a). Neanderthal lithic procurement and mobility patterns through a multi-level study in the Abric Romaní (Capellades, Spain). *Quat. Sci. Rev.* 237: 106315. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106315>
- GÓMEZ DE SOLER, B., SOTO, M., VALLVERDÚ, J.1,2, BARGALLÓ A., CHACÓN, M. G., ROMAGNOLI, F., VAQUERO, M. (2020b). The Panadella chert (Montmaneu Formation): a high-quality raw material in the Abric Romaní sequence (NE Iberian Peninsula). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12: 252 <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01198-9>
- GRAYSON, D.K. (1984). Quantitative zooarchaeology: topics in the quantification of archaeofaunas. *Orlando: Academic*,
- HABERMEHL, K.H. (1985). *Die Altersbestimmung bei Wild- und Pelzriieren*. Hamburg & Berlin: Paul Parey.
- KELLY, R.L. (1983). Hunter-Gatherer Mobility Strategies. *Journal of Anthropological Research*, vol. 39, núm. 3, p. 277-306. ISSN 0091-7710. DOI 10.1086/jar.39.3.3629672.
- KELLY, R.L. (1992). Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects. *Annual Review of Anthropology*, vol. 21, núm. 1, p. 43-66. ISSN 0084-6570. DOI 10.1146/annurev.an.21.100192.000355.
- KELLY, R.L. (2013). *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum*. S.l.: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-02487-8.
- KLEIN, R.G. i CRUZ-URIBE, K. (1983). The computation of ungulate age (mortality) profiles from dental crown heights. *Paleobiology*, vol. 9, núm. 1, p. 70-78. ISSN 0094-8373. DOI 10.1017/S0094837300007399. Cambridge Core
- KUNTZ, D., COSTAMAGNO, S., FEYFANT, L. y MARTIN, F. (2016). The exploitation of ungulates in the Magdalenian in the Entre-Deux-Mers (Gironde, France). *Quaternary International*, vol. 414, p. 135-158. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.12.079.
- LAM, Y.M., CHEN, X. i PEARSON, O.M. (1999). Intertaxonomic Variability in Patterns of Bone Density and the Differential Representation of Bovid, Cervid, and Equid Ele-

- ments in the Archaeological Record. *American Antiquity*, vol. 64, núm. 2, p. 343-362. ISSN 0002-7316. DOI 10.2307/2694283. Cambridge Core
- LEVINE, M.A. (1982). The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. Bob Wilson, Caroline Grigson and Sebastian Payne. Oxford: s.n., p. 223-250. ISBN 0 86054 192 4.
- LIEBERMAN, D.E. i SHEA, J.J. (1994). Behavioral Differences between Archaic and Modern Humans in the Levantine Mousterian. *American Anthropologist*, vol. 96, núm. 2, p. 300-332. ISSN 0002-7294. DOI 10.1525/aa.1994.96.2.02a00030.
- LYMAN, R.L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. S.l.: Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-45840-5.
- MAREAN, C.W. i CLEGHORN, N. (2003). Large mammal skeletal element transport: applying foraging theory in a complex taphonomic system. *Journal of Taphonomy*, vol. 1, núm. 1, p. 15-42.
- MAREAN, C.W. i KIM, S.Y. (1998). Mousterian Large-Mammal Remains from Kobeh Cave Behavioral Implications for Neandertals and Early Modern Humans. *Current Anthropology*, vol. 39, núm. S1, p. S79-S114. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/204691.
- MAREAN, C.W. i SPENCER, L.M. (1991). Impact of Carnivore Ravaging on Zooarchaeological Measures of Element Abundance. *American Antiquity*, vol. 56, núm. 4, p. 645-658. ISSN 0002-7316. DOI 10.2307/281542. Cambridge Core.
- MARIEZKURRENA, K. (1983). Contribucioón al conocimiento del desarrollo de la denticioón y el esqueleto poscranial de *Cervus elaphus*. *Munibe: Sociedad de Ciencias Aranzadi*, vol. 35, p. 149-202.
- MARÍN, J., SALADIÉ, P., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. i CARBONELL, E. (2017a). Neanderthal hunting strategies inferred from mortality profiles within the Abric Romaní sequence. *PLOS ONE*, vol. 12, núm. 11, p. e0186970. ISSN 1932-6203. DOI 10.1371/journal.pone.0186970.
- MARÍN, J., SALADIÉ, P., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. i CARBONELL, E. (2017b). Ungulate carcass transport strategies at the Middle Palaeolithic site of Abric Romaní (Capellades, Spain). *Comptes Rendus Palevol*, vol. 16, núm. 1, p. 103-121. ISSN 1631-0683. DOI 10.1016/j.crpv.2015.11.006.
- MARÍN-ARROYO, A.B. (2013a). Palaeolithic Human Subsistence in Mount Carmel (Israel). A Taphonomic Assessment of Middle and Early Upper Palaeolithic Faunal Remains from Tabun, Skhul and el-Wad. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 23, núm. 3, p. 254-273. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/oa.1241.
- MARÍN-ARROYO, A.B. (2013b). Palaeolithic Human Subsistence in Mount Carmel (Israel). A Taphonomic Assessment of Middle and Early Upper Palaeolithic Faunal Remains from Tabun, Skhul and el-Wad. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 23, núm. 3, p. 254-273. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/oa.1241.
- MAROTO, J., SOLER, N. i FULLOLA, J.M. (1996). Cultural change between Middle and Upper Palaeolithic in Catalonia. *The Last Neanderthals, The First Anatomically Modern Humans: A Tale About the Human Diversity. Cultural Change and Human Evolution: The Crisis at 40 KY BP*. E. Carbonell and M. Vaquero. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili de Tarragona. Area de Prehistòria., p. 219-250. ISBN 84-88693-75-3.
- MARTÍNEZ, K. i RANDO, J.M. (2001). Organización y funcionalidad de la producción lítica en un nivel del Paleolítico Medio del Abric Romaní. Nivel Ja (Capellades, Barcelona). *Trabajos de prehistoria*, vol. 58, núm. 1, p. 51-70. DOI <https://doi.org/10.3989/tp.2001.v58.i1.233>.
- MARTÍNEZ-MORENO, J., MORA, R. y DE LA TORRE, I. (2004). Methodological approach for understanding middle palaeolithic sett-

- lement dynamics at La Roca dels Bous (Noguera, Catalunya, Northeast Spain). *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*. Nicholas J. Conard. Tübingen: Kerns Verlag, p. 393-413.
- MARTÍN-VIVEROS, J.I., OLLÉ, A., CHACÓN, M.G., ROMAGNOLI, F., GÓMEZ DE SOLER, B., VAQUERO, M., SALADIÉ, P., VALLVERDÚ, J. i CARBONELL, E. (2020). Use-wear analysis of a specific mobile toolkit from the Middle Paleolithic site of Abric Romaní (Barcelona, Spain): a case study from level M. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 12, núm. 1, p. 16. ISSN 1866-9565. DOI 10.1007/s12520-019-00951-z.
- METCALFE, D. i JONES, K.T. (1988). A Reconsideration of Animal Body-Part Utility Indices. *American Antiquity*, vol. 53, núm. 3, p. 486-504. ISSN 0002-7316. DOI 10.2307/281213. Cambridge Core.
- MONCEL, M.-H., BRUGAL, J.-P., PRUCCA, A. i LHOMME, G. (2008). Mixed occupation during the Middle Palaeolithic: Case study of a small pit-cave-site of Les Pêcheurs (Ardèche, south-eastern France). *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 27, núm. 3, p. 382-398. ISSN 0278-4165. DOI 10.1016/j.jaa.2008.03.005.
- MONCEL, M.-H., CHACÓN, M.G., LA PORTA, A., FERNANDES, P., HARDY, B. i GALLOTTI, R. (2014). Fragmented reduction processes: Middle Palaeolithic technical behaviour in the Abri du Maras shelter, southeastern France. *Lithics of the Late Middle Palaeolithic: Post MIS 5 technological variability and its implications*, vol. 350, p. 180-204. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2014.05.013.
- MORIN, E. (2007). Fat composition and Nutritional decision-making: a new look at the marrow and bone grease indices. *Journal of Archaeological Science*, vol. 34, núm. 1, p. 69-82. ISSN 0305-4403. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.03.015>.
- MORIN, E. (2012). *Reassessing Paleolithic Subsistence: The Neandertal and Modern Human Foragers of Saint-Césaire*. S.I.: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-38000-4.
- MORTENSEN, P. (1972). Seasonal camps and Early villages in the Zagros. *Man, Settlement and Urbanism*. P. Ucko, R. Tringham, and G.W. Dimbleby. London: Duckworth, p. 293-297.
- NILSSEN, P.J. (2000). *An actualistic butchery study in South Africa and its implications for reconstructing hominid strategies of carcass acquisition and butchery in the Upper Pleistocene and Plio-Pleistocene*. S.I.: University of Cape Town South Africa.
- NIVEN, L., STEELE, T.E., RENDU, W., MALLIYÉ, J.-B., MCPHERRON, S.P., SORESSI, M., JAUBERT, J. i HUBLIN, J.-J. (2012). Neandertal mobility and large-game hunting: The exploitation of reindeer during the Quina Mousterian at Chez-Pinaud Jonzac (Charente-Maritime, France). *Journal of Human Evolution*, vol. 63, núm. 4, p. 624-635. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/j.jhevol.2012.07.002.
- O'CONNELL, J.F., HAWKES, K. i JONES, N.B. (1988). Hadza Hunting, Butchering, and Bone Transport and Their Archaeological Implications. *Journal of Anthropological Research*, vol. 44, núm. 2, p. 113-161. ISSN 0091-7710. DOI 10.1086/jar.44.2.3630053.
- PATOU-MATHIS, M. (2000). Neandertal subsistence behaviours in Europe. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 10, núm. 5, p. 379-395. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/1099-1212(200009/10)10:5<379::AID-OA558>3.0.CO;2-4.
- POTTS, R. y SHIPMAN, P. (1981). Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature*, vol. 291, núm. 5816, p. 577-580. ISSN 1476-4687. DOI 10.1038/291577a0.
- REAL, C., EIXEA, A., SANCHIS, A., MORALES, J.V., KLASSEN, N., ZILHÃO, J. i VILLAVERDE, V. (2018). Abrigo de la Quebrada Level IV (Valencia, Spain): Interpreting a Middle Palaeolithic Palimpsest from a Zooarchaeological

- and Lithic Perspective. *Journal of Paleolithic Archaeology* [en línia], ISSN 2520-8217. DOI 10.1007/s41982-018-0012-z. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/s41982-018-0012-z>.
- REEVES, J., MCPHERRON, S.P., ALDEIA, V., DIBBLE L., H., GOLDBERG, P., SANDGATHE, D. i TURQ, A. (2019). Measuring Spatial Structure in Time-Averaged Deposits: Insights from Roc de Marsal, France. *Anthropological and Archaeological Sciences*, vol. 11, p. 5743–5762. ISSN 1866-9565. DOI 10.1007/s12520-019-00871-y.
- RENDU, W. (2010). Hunting behavior and Neanderthal adaptability in the Late Pleistocene site of Pech-de-l'Azé I. *Journal of Archaeological Science*, vol. 37, núm. 8, p. 1798-1810. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/j.jas.2010.01.037.
- RIVALS, F., MONCEL, M.-H. i PATOU-MATHIS, M. (2009). Seasonality and intra-site variation of Neanderthal occupations in the Middle Palaeolithic locality of Payre (Ardèche, France) using dental wear analyses. *Journal of Archaeological Science*, vol. 36, núm. 4, p. 1070-1078. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/j.jas.2008.12.009.
- RIVALS, F., PRIGNANO, L., SEMPREBON, G.M. i LOZANO, S. (2015). A tool for determining duration of mortality events in archaeological assemblages using extant ungulate microwear. *Scientific Reports*, vol. 5, p. 17330.
- ROMAGNOLI, F. i VAQUERO, M. (2016). Quantitative stone tools intra-site point and orientation patterns of a Middle Palaeolithic living floor: A GIS multi-scalar spatial and temporal approach. *Quartär*, vol. 63, p. 47-60.
- ROMANDINI, M., NANNINI, N., TAGLIACCOZZO, A. i PERESANI, M. (2014). The ungulate assemblage from layer A9 at Grotta di Fumane, Italy: A zooarchaeological contribution to the reconstruction of Neanderthal ecology. *Environmental and Cultural Dynamics in Western and Central Europe during the Upper Pleistocene*, vol. 337, p. 11-27. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2014.03.027.
- ROSELL, J., BLASCO, R., FERNÁNDEZ-LASO, M.C., VAQUERO, M. i CARBONELL, E. (2012). Connecting areas: Faunal refits as a diagnostic element to identify synchronicity in the Abric Romaní archaeological assemblages. *The evolution of the hominin food resource exploitation in Pleistocene Europe: Recent Studies in Zooarchaeology*, vol. 252, p. 56-67. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.02.019.
- 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. i CEBRIÀ, A. (2017). A resilient landscape at Teixoneres Cave (MIS 3; Moia, Barcelona, Spain): The Neanderthals as disrupting agent. *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, vol. 435, p. 195-210. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.11.077.
- ROSELL, J., CÁCERES, I., BLASCO, R., BENNÀSAR, M., BRAVO, P., CAMPENY, G., ESTEBAN-NADAL, M., FERNÁNDEZ-LASO, M.C., GABUCIO, M.J., HUGUET, R., IBÁÑEZ, N., MARTÍN, P., RIVALS, F., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A. i SALADIÉ, P. (2012). A zooarchaeological contribution to establish occupational patterns at Level J of Abric Romaní (Barcelona, Spain). *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 69-84. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.01.020.
- SALA, R., CARBONELL, E., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. i ARSUAGA, J.L. (2014). *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar: estado actual del conocimiento del registro arqueológico* [en línia]. S.l.: Universidad de Burgos. [Consulta: 27 abril 2020]. ISBN 978-84-92681-85-3. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=561857>.
- SALADIÉ, P., HUGUET, R., DÍEZ, C., RODRÍGUEZ-HIDALGO, A., CÁCERES, I., VALLVERDÚ, J., ROSELL, J., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. i

- CARBONELL, E. (2011). Carcass transport decisions in *Homo antecessor* subsistence strategies. *Journal of Human Evolution*, vol. 61, núm. 4, p. 425-446. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/j.jhevol.2011.05.012.
- SCHALLER, G.B. (1972). *Serengeti Lion: A Study of Predator-Prey Relations*. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 978-0-226-73639-6.
- SEMPREBON, G.M., GODFREY, L.R., SOLOUNIAS, N., SUTHERLAND, M.R. i JUNGERS, W.L. (2004). Can low-magnification stereomicroscopy reveal diet? *Journal of Human Evolution*, vol. 47, núm. 3, p. 115-144. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/j.jhevol.2004.06.004.
- SHARP, W.D., MERTZ-KRAUS, R., VALLVERDU, J., VAQUERO, M., BURJACHS, F., CARBONELL, E. i BISCHOFF, J.L. (2016). Archeological deposits at Abric Romaní extend to 110ka: U-series dating of a newly cored, 30meter-thick section. *Journal of Archaeological Science: Reports*, vol. 5, p. 400-406. ISSN 2352-409X. DOI 10.1016/j.jasrep.2015.12.015.
- SHIPMAN, P. (1981). *Life History of a Fossil: An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Cambridge: Harvard University Press.
- SHIPMAN, P. i ROSE, J. (1983). Early hominid hunting, butchering, and carcass-processing behaviors: Approaches to the fossil record. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 2, núm. 1, p. 57-98. ISSN 0278-4165. DOI [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(83\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0278-4165(83)90008-9).
- SOLÉ, A., ALLUÉ, E. i CARBONELL, E. (2013). Hearth-Related Wood Remains from Abric Romaní Layer M (Capellades, Spain). *Journal of Anthropological Research*, vol. 69, núm. 4, p. 535-559. ISSN 0091-7710. DOI 10.3998/jar.0521004.0069.406.
- SOLOUNIAS, N. i SEMPREBON, G. (2002). Advances in the Reconstruction of Ungulate Ecomorphology with Application to Early Fossil Equids. *American Museum Novitates*, vol. 2002, núm. 3366, p. 1-49. ISSN 0003-0082, 1937-352X. DOI 10.1206/0003-0082(2002)366<0001:AITROU>2.0.CO;2.
- SORESSI, M., RENDU, W., TEXIER, P.-J., CLAUD, É., D'ERRICO, F., LAROULANDIE, V., MAUREILLE, B., NICLOT, M., SCHWORTZ, S. i TILLIER, A.-M. (2008). Pech-de-l'Azé I (Dordogne, France): nouveau regard sur un gisement moustérien de tradition acheuléenne connu depuis le XIXe siècle. En: J. JAUBERT, J.-G. BORDES y I. ORTEGA (EDS.) (eds.), *Les sociétés Paléolithiques d'un grand Sud-Ouest: nouveaux gisements, nouvelles méthodes, nouveaux résultats*. - Actes des journées décentralisées de la SPF des 24-25 novembre 2006 [en línia]. S.l.: Société Préhistorique française, Mémoire XLVII de la Société préhistorique française, p. 95-132. [Consulta: 21 març 2019]. Disponible a: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00432326>.
- SPETH, J.D. (1987). Early hominid subsistence strategies in seasonal habitats. *Journal of Archaeological Science*, vol. 14, núm. 1, p. 13-29. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/S0305-4403(87)80003-1.
- SPETH, J.D., MEIGNEN, L., BAR-YOSEF, O. i GOLDBERG, P. (2012). Spatial organization of Middle Paleolithic occupation X in Kebara Cave (Israel): Concentrations of animal bones. *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 85-102. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.03.001.
- SPETH, J.D. i SPIELMANN, K.A. (1983). Energy source, protein metabolism, and hunter-gatherer subsistence strategies. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 2, núm. 1, p. 1-31. ISSN 0278-4165. DOI 10.1016/0278-4165(83)90006-5.
- STEELE, T.E. i WEAVER, T.D. (2002). The Modified Triangular Graph: A Refined Method for Comparing Mortality Profiles in Archaeological Samples. *Journal of Archaeological Science*, vol. 29, núm. 3, p. 317-322. ISSN 0305-4403. DOI 10.1006/jasc.2001.0733.

- STINER, M.C. (1990). The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 9, núm. 4, p. 305-351. ISSN 0278-4165. DOI [https://doi.org/10.1016/0278-4165\(90\)90010-B](https://doi.org/10.1016/0278-4165(90)90010-B).
- STINER, M.C. (1991). The Faunal Remains From Grotta Guattari: A Taphonomic Perspective. *Current Anthropology*, vol. 32, núm. 2, p. 103-117. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/203930.
- STINER, M.C. (2013). An Unshakable Middle Paleolithic? Trends versus Conservatism in the Predatory Niche and Their Social Ramifications. *Current Anthropology*, vol. 54, núm. S8, p. S288-S304. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/673285.
- STRINGER, C., BARTON, R.N.E. i FINLAYSON, C. (2000). *Neanderthals on the Edge*. Oxford: Oxbow Books. ISBN 978-1-84217-015-1.
- TRINKAUS, E. (1989). The Upper Pleistocene transition. *The emergence of modern humans: biocultural adaptations in the later Pleistocene*. E. Trinkaus. New York: Cambridge University Press, p. 42-66.
- TURQ, A., FAIVRE, J.-P., GRAVINA, B. i BOURGUIGNON, L. (2017). Building models of Neanderthal territories from raw material transports in the Aquitaine Basin (southwestern France). *Cleaning up a Messy Mousterian: How to describe and interpret Late Middle Palaeolithic chrono-cultural variability in Atlantic Europe*, vol. 433, p. 88-101. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2016.02.062.
- VALENSI, P., CRÉGUT-BONNOURE, E. i DEFLEUR, A. (2012a). Archaeozoological data from the Mousterian level from Moula-Guercy (Ardèche, France) bearing cannibalised Neanderthal remains. *The evolution of the hominin food resource exploitation in Pleistocene Europe: Recent Studies in Zooarchaeology*, vol. 252, p. 48-55. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.07.028.
- VALENSI, P., CRÉGUT-BONNOURE, E. i DEFLEUR, A. (2012b). Archaeozoological data from the Mousterian level from Moula-Guercy (Ardèche, France) bearing cannibalised Neanderthal remains. *The evolution of the hominin food resource exploitation in Pleistocene Europe: Recent Studies in Zooarchaeology*, vol. 252, p. 48-55. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2011.07.028.
- VALENSI, P. i PSATHI, E. (2004). Faunal Exploitation during the Middle Palaeolithic in south-eastern France and north-western Italy. *International Journal of Osteoarchaeology*, vol. 14, núm. 3-4, p. 256-272. ISSN 1047-482X. DOI 10.1002/oa.760.
- VALLVERDÚ, J. (2002). *Micromorfologia de las facias sedimentarias de la Sierra de Atapuerca y del Nivel J del Abric Romaní. Implicaciones Geoarqueológicas y paleoetnográficas*. [en línia]. Ph.D. Thesis. S.l.: Universitat Rovira i Virgili. [Consulta: 3 maig 2019]. Disponible a: <http://www.tdx.cat/handle/10803/8598>.
- VALLVERDÚ, J., ALLUÉ, E., BISCHOFF, J.L., CÁCERES, I., CARBONELL, E., CEBRIÀ, A., GARCÍA-ANTÓN, D., HUGUET, R., IBÁÑEZ, N., MARTÍNEZ, K., PASTÓ, I., ROSELL, J., SALADIÉ, P. i VAQUERO, M. (2005). Short human occupations in the Middle Palaeolithic level i of the Abric Romaní rock-shelter (Capellades, Barcelona, Spain). *Journal of Human Evolution*, vol. 48, núm. 2, p. 157-174. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/j.jhevol.2004.10.004.
- VALLVERDÚ, J., ALONSO, S., BARGALLÓ, A., BARTROLÍ, R., CAMPENY, G., CARRANCHO, Á., EXPÓSITO, I., FONTANALS, M., GABUCIO, J., GÓMEZ, B., PRATS, J.M., SAÑUDO, P., SOLÉ, À., VILALTA, J. i CARBONELL, E. (2012). Combustion structures of archaeological level O and mousterian activity areas with use of fire at the Abric Romaní rockshelter (NE Iberian Peninsula). *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 313-324. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2010.12.012.
- VALLVERDÚ, J. i COURTY, M.-A. (2012). Microstratigraphic Analysis of Level J Deposits:

- A Dual Paleoenvironmental-Paleoethnographic Contribution to Paleolithic Archeology at the Abric Romaní. En: E. CARBONELL (ed.), *High Resolution Archaeology and Neanderthal Behavior: Time and Space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain)* [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 77-133. ISBN 978-94-007-3922-2. Disponible a: https://doi.org/10.1007/978-94-007-3922-2_4.
- VALLVERDÚ, J., GÓMEZ DE SOLER, B., VAQUERO, M. i BISCHOFF, J.L. (2012). The Abric Romaní Site and the Capellades Region. En: E. CARBONELL (ed.), *High Resolution Archaeology and Neanderthal Behavior: Time and Space in Level J of Abric Romaní (Capellades, Spain)* [en línia]. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 19-46. ISBN 978-94-007-3922-2. Disponible a: https://doi.org/10.1007/978-94-007-3922-2_2.
- VALLVERDÚ, J., VAQUERO, M., CÁCERES, I., ALLUÉ, E., ROSELL, J., SALADIÉ, P., CHACÓN, M.G., OLLÉ, A., CANALS, A., SALA, R., COURTY, M.A. i CARBONELL, E. (2010). Sleeping Activity Area within the Site Structure of Archaic Human Groups: Evidence from Abric Romaní Level N Combustion Activity Areas. *Current Anthropology*, vol. 51, núm. 1, p. 137-145. ISSN 0011-3204. DOI 10.1086/649499.
- VAQUERO, M. (2008). The history of stones: behavioural inferences and temporal resolution of an archaeological assemblage from the Middle Palaeolithic. *Journal of Archaeological Science*, vol. 35, núm. 12, p. 3178-3185. ISSN 0305-4403. DOI 10.1016/j.jas.2008.07.006.
- VAQUERO, M., ALLUÉ, E., BISCHOFF, J.L., BURJACHS, F. i VALLVERDÚ, J. (2013). Environmental, depositional and cultural changes in the upper Pleistocene and Early Holocene: the Cinglera del Capelló sequence (Capellades, Spain). *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, núm. vol. 24/1, p. 49-64. ISSN 1142-2904. DOI 10.4000/quaternaire.6481.
- VAQUERO, M., BARGALLÓ, A., CHACÓN, M.G., ROMAGNOLI, F. i SAÑUDO, P. (2015). Lithic recycling in a Middle Paleolithic expedient context: Evidence from the Abric Romaní (Capellades, Spain). *The Origins of Recycling: A Paleolithic Perspective*, vol. 361, p. 212-228. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2014.05.055.
- VAQUERO, M., CHACÓN, M.G., GARCÍA-ANTÓN, M.D., GÓMEZ DE SOLER, B., MARTÍNEZ, K. i CUARTERO, F. (2012). Time and space in the formation of lithic assemblages: The example of Abric Romaní Level J. *The Neanderthal Home: spatial and social behaviours*, vol. 247, p. 162-181. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2010.12.015.
- VAQUERO, M., FERNÁNDEZ-LASO, M.C., CHACÓN, M.G., ROMAGNOLI, F., ROSELL, J. i SAÑUDO, P. (2017). Moving things: Comparing lithic and bone refits from a Middle Paleolithic site. *Journal of Anthropological Archaeology*, vol. 48, p. 262-280. ISSN 0278-4165. DOI 10.1016/j.jaa.2017.09.001.
- VAQUERO, M. i PASTÓ, I. (2001). The Definition of Spatial Units in Middle Palaeolithic Sites: The Hearth-Related Assemblages. *Journal of Archaeological Science*, vol. 28, núm. 11, p. 1209-1220. ISSN 0305-4403. DOI 10.1006/jasc.2001.0656.
- VAQUERO, M., RANDO, J.M. i CHACÓN, M.G. (2004). Neandertal spatial behavior and social structure: hearth-related assemblages from the Abric Romaní Middle Palaeolithic site. *Settlement Dynamics of the Middle Palaeolithic and Middle Stone Age*. N. J. Conard. Tübingen: Kerns Verlag, p. 367-392.
- VAQUERO, M., ROMAGNOLI, F., BARGALLÓ, A., CHACÓN, M.G., GÓMEZ DE SOLER, B., PICIN, A. i CARBONELL, E. (2019). Lithic refitting and intrasite artifact transport: a view from the Middle Paleolithic. *Archaeological and Anthropological Sciences*, vol. 11, núm. 9, p. 4491-4513. ISSN 1866-9565. DOI 10.1007/s12520-019-00832-5.

- VAQUERO, M., VALLVERDÚ, J., ROSELL, J., PASTÓ, I. i ALLUÉ, E. (2001). Neandertal Behavior at the Middle Palaeolithic Site of Abric Romaní, Capellades, Spain. *Journal of Field Archaeology*, vol. 28, núm. 1-2, p. 93-114. ISSN 0093-4690. DOI 10.1179/jfa.2001.28.1-2.93.
- VILLA, P. i MAHIEU, E. (1991). Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, vol. 21, núm. 1, p. 27-48. ISSN 0047-2484. DOI 10.1016/0047-2484(91)90034-S.
- VILLAVERDE, V., EIXEA, A., ZILHÃO, J., SANCHIS, A., REAL, C. i BERGADÀ, M. (2017). Diachronic variation in the Middle Paleolithic settlement of Abrigo de la Quebrada (Chelva, Spain). *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, vol. 435, p. 164-179. ISSN 1040-6182. DOI 10.1016/j.quaint.2015.09.075.
- VILLAVERDE, V., MARTÍNEZ, R., GUILLEM, P.M. i FUMANAL, M.P. (1996). Mobility and the role of small game in the Paleolithic of the Central Region of the Spanish Mediterranean: A comparison of Cova Negra with other Paleolithic deposits. *The last Neanderthals, the first anatomically modern humans: a tale about human diversity. Cultural change and human evolution: the crisis at 40 Ka BP*. E. Carbonell and M. Vaquero. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili de Tarragona. Area de Prehistòria., p. 267-288. ISBN 84-88693-75-3.
- YRAVEDRA, J. i DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (2009). The shaft-based methodological approach to the quantification of long limb bones and its relevance to understanding hominid subsistence in the Pleistocene: application to four Palaeolithic sites. *Journal of Quaternary Science*, vol. 24, núm. 1, p. 85-96. ISSN 0267-8179. DOI 10.1002/jqs.1164.
- ZILHÃO, J. i VILLAVERDE, V. (2008). The Middle Paleolithic of Murcia. *Treballs d'Arqueologia*, núm. 14, p. 229-248-248. ISSN 2339-6490.