

Los artefactos pulidos y biselados en las comunidades del Horizonte de los Sepulcros de Fosa en el nordeste de la península ibérica a través del estudio petrológico, funcional y tecnológico*

The polished and bevelled artefacts within the North-eastern Iberia Pit Burial communities. A petrologic, functional and technologic contribution

Alba Masclans Latorre^a

RESUMEN

El presente trabajo tiene como fundamento empírico el análisis funcional, petrológico y tecnológico de los instrumentos de piedra pulida y biselada encontrados en los principales contextos funerarios y domésticos de las comunidades que vivieron en el nordeste de la península ibérica entre el final del V y principios del IV milenio cal ANE. Los nuevos datos han permitido conocer en profundidad la gestión de las materias primas y el valor objetivo de los ítems estudiados, así como los procesos productivos en los que fueron utilizados. Gracias a estos resultados hemos podido entender y explicar la variabilidad documentada en el registro desde un punto de vista sociológico.

ABSTRACT

The present work's empirical foundation is the use-wear, petrological and technological analysis of polished and bevelled stone artefacts, found both in funerary and domestic contexts of the communities living in the North-East of the Iberian Peninsula around the turn of the fifth and fourth millennia Before Christ. The new data provides fresh insight into the raw material management, the technical choices and the productive processes in which the tools were employed.

The results of our research help us to understand and explain the documented variability from a sociological point of view.

Palabras clave: Neolítico; Hachas; Azuelas; Trazas de uso; Determinación petrológica; Tecnología.

Key words: Neolithic; Axes; Adzes; Use-wear; Petrologic determination; Technology.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Utilizamos el término “Horizonte de los Sepulcros de Fosa” para referirnos a una serie de comunidades establecidas en el nordeste de la península ibérica entre finales del V y principios del IV milenio cal ANE, que compartieron de forma sincrónica una serie de pautas y normas sociales vinculadas, fundamentalmente, al simbolismo de sus prácticas funerarias.

Desde los años 1980 los avances en la investigación de los grupos citados han sido importantes, aunque segmentarios. Destacan los estudios arqueobotánicos (¹; Antolín 2013), arqueofaunísticos (²; Saña 1994) y de artefactos (Blasco *et al.* 1998; Gibaja 2003; Masvidal *et al.* 2004; Oliva 2015), así como los trabajos

* Proyecto “Aproximación a las primeras comunidades neolíticas del NE peninsular a través de sus prácticas funerarias” (HAR2011-23149), Ministerio de Ciencia e Innovación. Beca de doctorado de la Generalitat de Catalunya FI-DGR (2013-2016). Institució Milà i Fontanals, IMF-CSIC, Arqueologia de las Dinámicas Sociales.

^a Fondation Fyssen Postdoctoral Fellow, Maison René Ginouvès (CNRS-Université Paris I-Université Paris Ouest Nanterre La Défense-Ministère de la Culture), UMR 8215 - Trajectoires. De la sédentarisation à l'Etat, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie. 21, allée de l'Université F-92023 Nanterre cedex. Paris, France. Correo e.: alba.masc@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5465-1971>

Recibido 24-V-2018; aceptado 30-VII-2018

¹ Piqué, R. *Informe anàlisi antracològica “Bòbila Madurell” (Sant Quirze del Vallès)*. Universitat Autònoma de Barcelona. Cerdanyola del Vallès. Inèdit. 1993.

² Saña, M. *Estudi de les restes faunístiques recuperades a la Bòbila Madurell. Intervencions d'urgència 1991-1992. Dades preliminars*. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra Inèdit. 1992.

acerca de los patrones de subsistencia (Martín *et al.* 1996; Masvidal y Mora 1999; Saña *et al.* 2015), el estudio de los ámbitos domésticos (Plasencia 2016), las características tafonómicas y antropológicas de los individuos enterrados³, y los sistemas de intercambio (Weller y Fíguls 2007; Borrell y Bosch 2012; Vaquer *et al.* 2012).

En la última década se ha hecho especial hincapié en estudios de carácter más holístico, como los dedicados al radiocarbono⁴, la tecnología y funcionalidad lítica y ósea (Gibaja y Terradas 2012; Mozota y Gibaja 2015), la procedencia de materias primas (Terradas y Gibaja 2002; Terradas *et al.* 2014), la paleodieta (Fontanals 2015; Fontanals *et al.* 2017), las prácticas funerarias (Roig *et al.* 2010; Alliése *et al.* 2014; Martín *et al.* 2018;) y la presencia de jerarquías sociales y posible división sexual del trabajo (Duboscq 2017).

No obstante, aún no estamos en una fase de la investigación que nos permita iniciar un análisis homogéneo y sistemático de la realidad empírica para la creación de nuevos paradigmas interpretativos. Hay claras deficiencias en la caracterización de los posibles modelos económicos basados en la identificación y estimación del peso real de las diferentes ramas productivas. También faltan modelizaciones capaces de generar explicaciones fehacientes en torno a los procesos de distribución de elementos exógenos y locales.

En el presente artículo queremos contribuir a la aproximación holística a la que hemos hecho referencia analizando los medios de producción de las comunidades estudiadas e interpretando sus prácticas funerarias. Centraremos nuestra atención en la gestión económica de los artefactos de piedra, pulidos y biselados (hachas, azuelas, azadas y raspadores), APB a partir de ahora. El objetivo es identificar actividades y prácticas sociales normativizadas hasta ahora no documentadas mediante una caracterización sólida de los procesos productivos en los que estas herramientas participaron como objetos e instrumentos de trabajo.

Estos datos, llevados al mundo simbólico de lo funerario, nos ayudarán a detectar si los individuos encontrados en el registro tienen un acceso equivalente a los APB, a sus materias primas, su funcionalidad y características tecno-morfológicas. Esta reconstrucción nos permitirá explorar las diferencias o disimetrías tanto en el interior de una comunidad como entre ellas, e interpretarlas en el caso de hallarlas.

³ Alliése, F. *Les sépultures de la Bòbila Madurell-Can Gambús (Vallès Occidental). Éclairages sur les pratiques funéraires du nord-est de la péninsule Ibérique à la fin du V^e et au début du IV^e millénaire*. Tesis doctoral no publicada, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris 2016.

⁴ Morell, B. *Continuity and discontinuity in archaeology. a spatio-temporal analysis of middle Neolithic burials in the NE of Iberian peninsula*. Tesis doctoral que será defendida en 2019 en el Departament de Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona.

En estos momentos carecemos de propuestas interpretativas basadas en un análisis amplio y metodológicamente adecuado para el conjunto de la realidad empírica disponible. Para poder dar una nueva dimensión a los artefactos estudiados, combinamos el análisis funcional y tecnológico de los APB de los yacimientos mejor datados y contextualizados del Horizonte de los Sepulcros de Fosa con la caracterización de sus materias primas.

Los materiales analizados se circunscriben a dos comarcas de la actual Catalunya: el Vallès-Barcelonès y el Penedès. La primera incluye los yacimientos de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 (Sant Quirze del Vallès, Sabadell)⁵ (Artigues *et al.* 2006;⁶) y las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà (Gavà) (Villalba *et al.* 1986, 1992; Bosch y Estrada 1994; Borrell *et al.* 2005). La segunda comprende los de Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès)⁷, Camí de Santa Maria dels Horts (Vilafranca del Penedès), Can Pere Pastor (Vilafranca del Penedès), els Pujols (La Granada), la Serreta (Vilafranca del Penedès), Mas Pujó (Vilafranca del Penedès)⁸ y Pujolet de Moja (Olèrdola)⁹ (Fig. 1).

⁵ Informes inéditos disponibles en Generalitat de Catalunya, Servei General de patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de Catalunya. Barcelona: Blanch Espuny, R. M.; Lázaro, A. O. y Alaminos, E. A. 1990: *Bòbila Madurell. Memòria de l'excavació d'urgència a els sectors de Madurell sud i ferrocarrils (setembre del 1989 a gener del 1990)*.

Bordas, A.; Diaz, J.; Buch, M.; Parcerisas, J. y Parpal, A. 1992: *Memòria Mas Duran (Sant Quirze del Vallès). Memòria d'excavació dels treballs duts a terme entre el 15 d'abril i 15 de desembre del 1991*.

⁶ Informe inédito disponibles en Generalitat de Catalunya, Servei General de patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de Catalunya. Barcelona: Roig, J. y Coll, M. 2008: *Memòria de la intervenció arqueològica a Can Gambús 1 (Sabadell, Vallès Occidental) abril 2003- desembre 2004 i agost 2006*.

⁷ Informes inéditos disponibles en Generalitat de Catalunya, Servei General de patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de Catalunya. Barcelona:

Bouso, M. y Esteve, X. 2003: *Mas d'en Boixos-1, Pacs del Penedès (Alt Penedès, Barcelona). Memòria d'excavació d'urgència. 12-31 de desembre de 1999 i 3 de gener-11 de febrer/ 3-7 d'abril de 2000*. 2 vols.

Esteve, X. 2000: *Mas d'en Boixos-1. Pacs del Penedès (Alt Penedès, Barcelona). Memòria d'excavació d'urgència de la campanya 1999*.

Esteve, X. 2007: *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva a Mas d'en Boixos-1 (2005)*.

Feliu, J. M. 2014: *Memòria de la intervenció arqueològica preventiva a Mas d'en Boixos-1. Campanyes 2000-2002 (Pacs del Penedès, AltPenedès)*.

Pedro, M. 2012: *Mas d'en Boixos - 1 (Pacs del Penedès, AltPenedès). Memòria de la intervenció arqueològica preventiva (polígon 6 - parcel·la 4). 7 d'abril - 18 de setembre del 2008*.

Vidal, A. 2007: *Memòria científica de la intervenció arqueològica al jaciment de Mas d'en Boixos (Pacs del Penedès, Alt Penedès). Octubre de 2004-Febrer de 2005*.

⁸ Esqué, M.; Espejo, J. M.; Navarro, C.; Juan, L.; Medina, E. y Segura, S. 2015: *Memòria de les intervencions arqueològiques a les obres de construcció i condicionament de l'Eix Diagonal (carreteres C-15 i C-37)*. 8 vols. Barcelona.

⁹ Nadal, J., Senabre, M. R., Mestres, J. 1995. *Memòria d'excavació d'urgència 1995. El pujolet de Moja/ variant tram oest/ Santa Digna-1*.

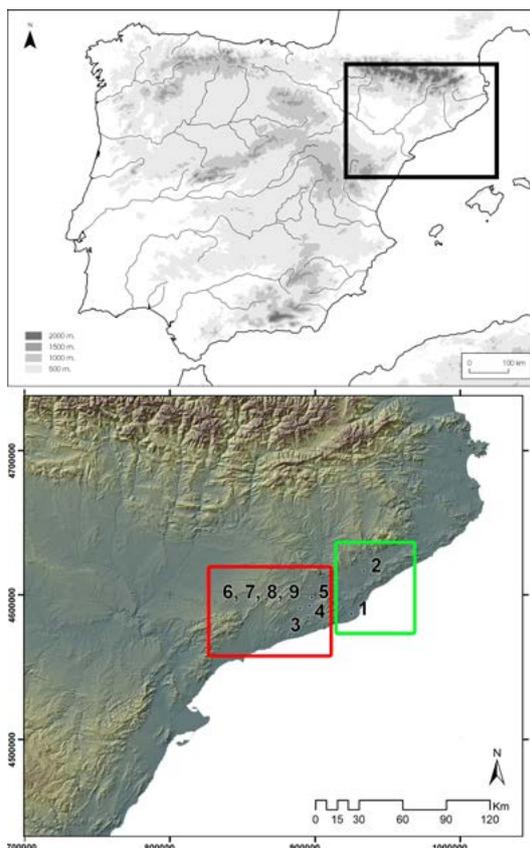


Fig. 1. Localización en la península ibérica del área estudiada. En ella se identifican los yacimientos citados pertenecientes al Horizonte de los Sepulcros de Fosa, comprendidos en las actuales comarcas del Vallès-Barcelonès (recuadro derecho): 1. Minas Prehistóricas de Can Tintorer de Gavà, 2. Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, así como en la actual comarca del Penedès (recuadro izquierdo): 3. Mas d'en Boixos-1, 4. Camí Santa Maria dels Horts, 5. Eix Diagonal y La Serreta, 6. Cal Pere Pastor, 7. Pujolet de Moja, 8. Els Pujols, 9. Mas Pujó. Base cartográfica MDT 30 m del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (en color en la versión electrónica).

Según el resultado del análisis de la Suma de Probabilidades (Fig. 2), la cronología de los contextos adscritos al Neolítico Antiguo Evolucionado y al Neolítico Medio del Penedès se solapa con la de los yacimientos de la Bòbila Madurell-Can Gambús y con la de las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà. En base a estos resultados, hemos asignado todos los contextos al Horizonte de los Sepulcros de Fosa (Gibaja, Morell *et al.* 2017; Masclans 2017: 67-70) en el intervalo de probabilidad entre el 4000 y el 3500 cal ANE.

2. LA MUESTRA ESTUDIADA

Se analizan 126 piezas (Tab. 1): 61 de Bòbila Madurell/Can Gambús 1-2, 20 de las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà y 45 de los asentamientos y tumbas del Penedès.

De estas, 39 son parte de los ajuares y las 87 restantes proceden de espacios domésticos (silos, fosas) y de rellenos de tumbas (no están asociadas a los cuerpos). Esta muestra incluye todos los APB encontrados en contextos de cronología e integridad fiables. Este artículo parte de un conocimiento pormenorizado de la realidad arqueológica, basado en la contextualización y recuento de los APB. Se ha relacionado el total de estructuras con contextos fiables en cada yacimiento con todos los contextos donde se han encontrado los APB (Masclans 2017: 177-360).

El Horizonte de los Sepulcros de Fosa integra muchos más espacios que los propuestos en este trabajo, que seleccionamos en función de la fiabilidad de los contextos y de su representatividad territorial. Por ejemplo, contamos con estructuras sepulcrales de cronologías seguras en Can Gelats (Aiguaviva, Girona) (Gibaja, Fontanals *et al.* 2017) y la necrópolis de Sant Julià de Ramis (Sant Julià de Ramis, Girona) (Riuró

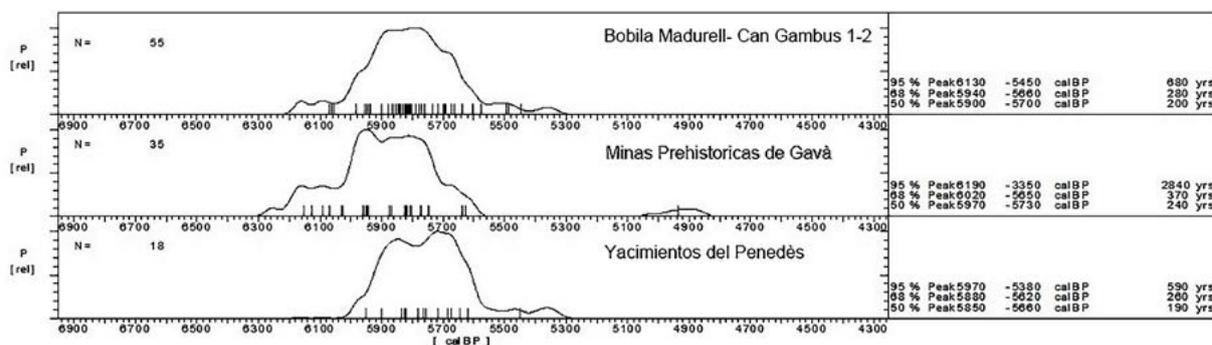


Fig. 2. Horizonte de los Sepulcros de Fosa definidos en el texto. Sumas de Probabilidad de los conjuntos de dataciones de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, las minas prehistóricas de Gavà y los yacimientos del Penedès (incluyendo Pujolet de Moja, Mas d'en Boixos, Cal Pere Pastor, La Serreta, Els Pujols, La Serreta Nord, Camí de Santa Maria dels Horts i Cal Pere Pastor).

Yacimientos	Contexto funerario	Contexto no funerario
Bòbila Madurell Can Gambús 1-2	26	35
Mines de Can Tintorer	7	13
La Serreta Nord	1	0
La Serreta	2	1
Mas d'en Boixos	2	22
Mas Pujó	1	0
Cal Pere Pastor	0	5
Camí de Santa Maria dels Horts	0	3
Els Pujols	0	3
Pujolet de Moja	0	5
Totales	39	87

Tab. 1. Total de artefactos pulidos y biselados estudiados por yacimientos y tipo de contexto.

y Fusté 1980). Sin embargo como se localizaron y estudiaron únicamente dos piezas en estos sitios, consideramos los datos generados aislados y difícilmente comparables con el registro del Vallès-Penedès.

Por otro lado, las sepulturas tipo cista del llamado Solsonès (Serra Vilaró 1927; Castany 2008) fidedignamente atribuibles al Neolítico Medio son tan pocas (solo 15 de las 101 registradas) (Duboscq 2017) que la muestra no era representativa del conjunto. La poca calidad de los datos contextuales y la falta de espacios de hábitat impedían llegar al mismo nivel de análisis que en el área del Vallès-Barcelonès-Penedès.

Señalamos que muchas hipótesis referidas a los Sepulcros de Fosa se basan en unos pocos yacimientos procedentes de las zonas más afectadas por la industrialización y la última burbuja inmobiliaria. Es decir, la muestra solo representa las áreas de donde procede. Del resto se sabe más bien poco e ir más allá sería caer en la especulación.

3. ESTUDIO DE LOS ARTEFACTOS PULIDOS Y BISELADOS

3.1. Producción de los APB

3.1.1. Las materias primas empleadas y la elaboración de las preformas

Durante este trabajo hemos documentado 17 litologías diferentes. Su caracterización textural se basa en la observación superficial con lupa binocular en el

caso de las locales. Con referencia a las exógenas, se han utilizado los datos disponibles en la bibliografía como resultado de los análisis espectralradiométricos ejecutados por Vaquer *et al.* (2012;¹⁰).

La procedencia de la inmensa mayoría de las rocas (un 82 %) es local, posiblemente dentro de los márgenes del nordeste de la península ibérica (104 piezas) (Masclans 2017: 362) (Fig. 3). Un 13 % de las materias identificadas (17 piezas) proceden del norte de los Pirineos (Vaquer *et al.* 2012;¹¹) (Fig. 4). La ausencia de metamorfismo de altas presiones (generadoras de las jadeitas alpinas, por ejemplo) en el interior de la península ibérica, así como la falta de evidencias de explotación de las eclogitas peninsulares (Morten *et al.* 1987) apoyan esta hipótesis. En 5 casos no pudimos identificar el origen aproximado de los artefactos con los medios de los que disponíamos.

Los resultados obtenidos (Tab. 2) hacen patente un elemento importante en lo concerniente a la gestión de las materias primas locales: la diferencia entre la variabilidad de las rocas metamórficas de contacto y las de metamorfismo regional, así como su ubicuidad. En este sentido se observa que en el primer caso (rocas corneánicas y esquistos corneánicos) la variabilidad es escasa y el volumen de materia usada significativamente mayor que en el segundo. En cambio las rocas fruto del metamorfismo regional, más abundantes y variadas en el territorio que las de contacto, aparecen en pequeño número en forma de distintos tipos de esquistos y de pizarras, anfibolitas y filitas.

Esta dualidad podría responder a otra en el patrón de captación de recursos. Uno podría haber sido un modelo de captación estable y especializado en ciertos tipos de corneanas, bien mediante un desplazamiento periódico del grupo que hacía uso de ellas a los afloramientos o bien por un contacto estable con las comunidades que hicieran la extracción/recolección. Para las rocas de metamorfismo regional se podría proponer un aprovechamiento oportunista o puntual dirigido a buscar materiales con unas características particularmente adecuadas a las necesidades del momento.

Los patrones de gestión y elaboración de las preformas –efectuadas fuera de los asentamientos según la revisión de los APB– refuerzan esta propuesta. Así, el grupo litológico local más abundante, el de las corneanas y los esquistos corneánicos, cuyos circuitos de captación/intercambio todavía se debaten, se distribuyen de forma irregular en el zócalo de la zona axial

¹⁰ Errera, M.; Pétrequin, P. y Vaquer, J. *Analyses des haches de Catalogne. Resultats sur les haches de la necropole de Can Gambús Sabadell aportees par J. Roig*. Generalitat de Catalunya, Servei General de patrimoni Cultural. Servei d'Arqueologia i Paleontologia de Catalunya. Barcelona. Inédito, 2011.

¹¹ Véase n. 10.

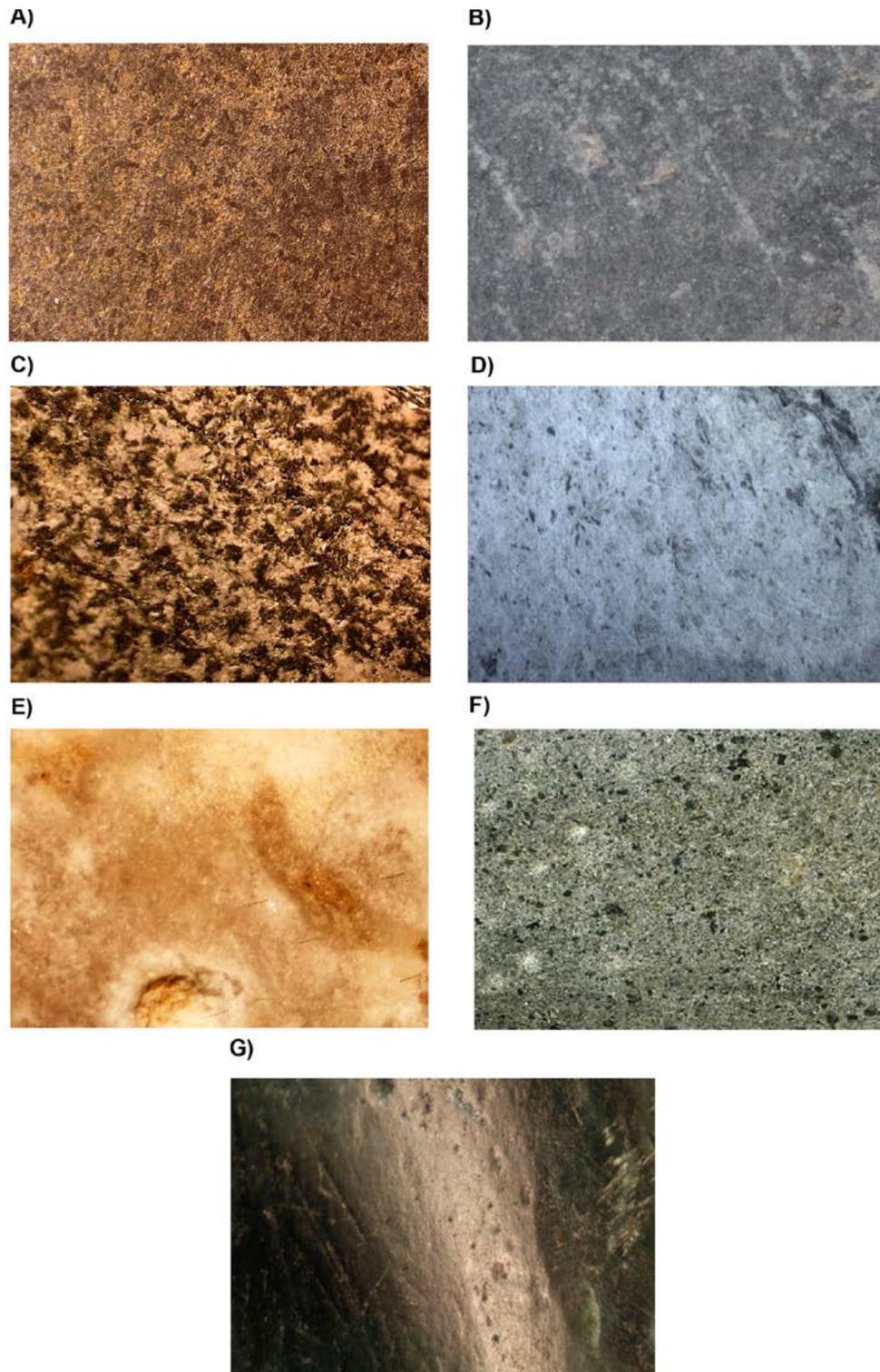


Fig. 3. Ejemplos de materias primas locales empleadas en la producción de los artefactos pulidos y biselados estudiados (véase Tab. 2): A. Corneana, B. Esquisto corneánico, C. Pizarra corneánica, D. Pizarra negra, E. Roca calcárea, F. Roca volcánica, G. Filita corneánica. Aumentos 5x para todas las imágenes (en color en la versión electrónica).

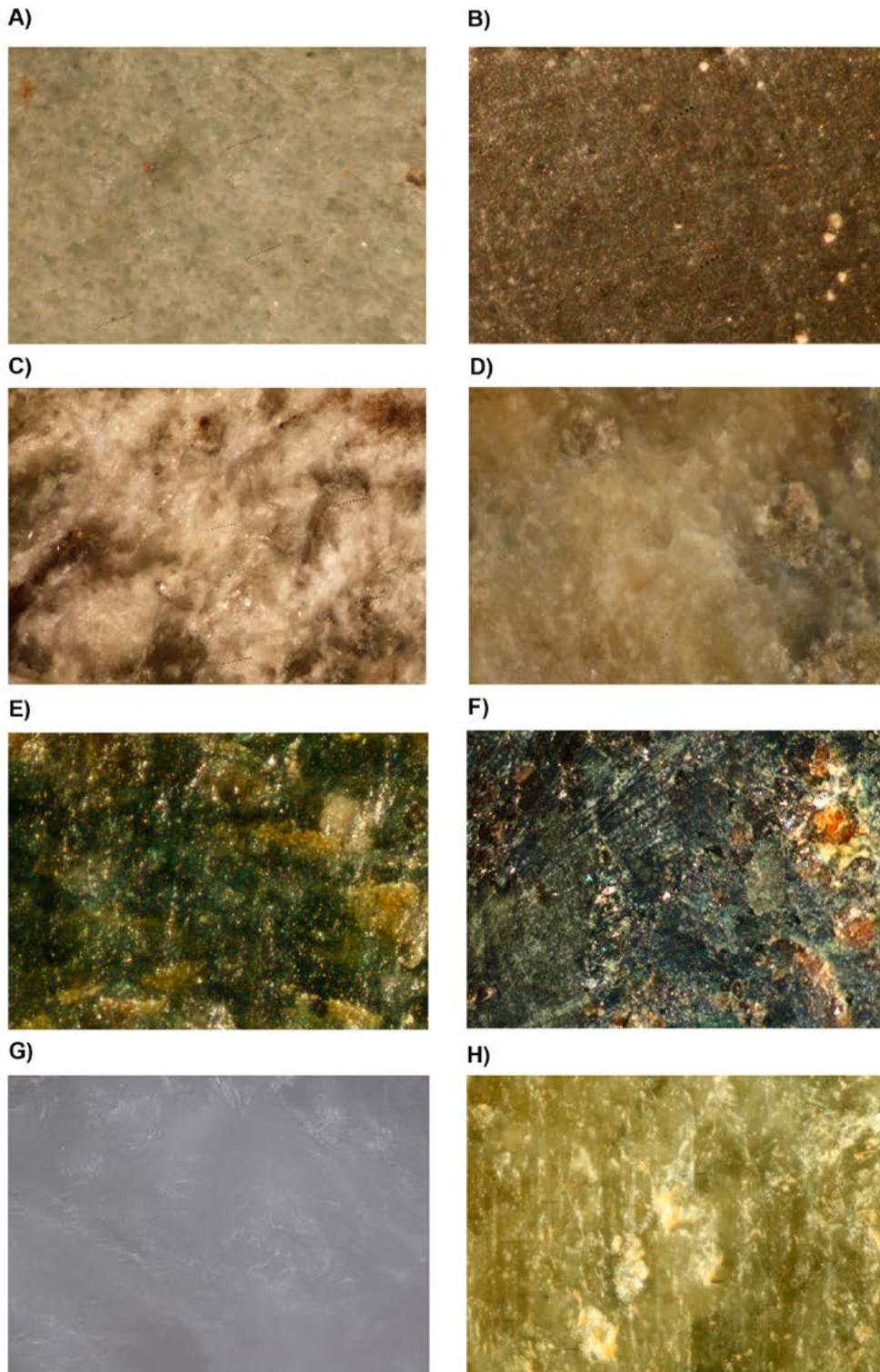


Fig. 4. Ejemplos de rocas exógenas empleadas en la producción de los artefactos pulidos y biselados estudiados (véase Tab. 2): A. Jadeíta, B. Serpentina, C- D. Nefrita, E-F. Eclogita, G. Fibrolita, H. Anfibolita. Aumentos 5x para todas las imágenes (en color en la versión electrónica).

Materia prima	Total	Fractura	Roca origen/ roca final	Figura
Anfibolita	2	isotrópica	ígnea/ metamórfica	4H
Corneana	45	isotrópica	metamórfica	3A
Eclogita	4	isotrópica	ígnea/ metamórfica	4E-F
Esquisto	4	foliada	sedimentaria/ metamórfica	
Esquisto corneánico	28	isotrópica/ foliada	sedimentaria/ metamórfica	3B
Esquisto de clorita	3	isotrópica	sedimentaria/ metamórfica	
Esquisto verde	1	foliada	sedimentaria/ metamórfica	
Fibrolita	1	fibrosa	sedimentaria/ metamórfica	4G
Filita corneánica	1	foliada	sedimentaria/ metamórfica	3G
Indeterminado	5	x	x	
Jadeíta	4	isotrópica	metamórfica	4A
Nefrita	5	fibrosa	metamórfica	4C-D
Pizarra	4	foliada	sedimentaria/ metamórfica	
Pizarra corneánica	11	foliada	sedimentaria/ metamórfica	3C
Pizarra negra	3	foliada	sedimentaria/ metamórfica	3D
Roca calcárea	3	isotrópica	sedimentaria	3E
Roca volcánica	1	isotrópica	ígnea	3F
Serpentinita	1	foliada	ígnea/ metamórfica	4B
Total	126			

Tab. 2. Frecuencia de los tipos de litologías identificadas en los artefactos pulidos y biselados estudiados, tipo de fractura, roca/mineral de origen, roca final y figuras 3 y 4 correspondientes.

de los Pirineos, en la Serralada Litoral y en algunos puntos de la Serralada Prelitoral (Risch y Martínez 2008). Probablemente, la explotación y distribución de estas rocas implicara bien un desplazamiento directo a los lugares de captación (ya fueran fuentes primarias o secundarias) por parte de los grupos consumidores, bien un cierto entendimiento entre las comunidades que se desplazaban y aquellas que las usaban.

El único contexto datado en el marco del Horizonte de los Sepulcros de Fosa donde se realizaron las tareas iniciales del proceso productivo (desbastado de bloques y creación de preformas) es el del Camp del

Colomer (Juberri, Pirineos Andorranos) (Martínez *et al.* 2014). Se trata de un asentamiento y no de un taller especializado donde se documentaron 17 restos de talla y un esbozo (Masclans y Remolins 2018). Los diversos lugares del territorio definidos como talleres de extracción y conformación de preformas (Sunyer *et al.* 1972; Sunyer y Borrell 1974; Maluquer de Motes 1979; Valdés 1981-1982; Risch y Martínez 2008) se sitúan al lado de grandes ríos. Los restos de talla hallados en superficie muestran su uso para el aprovisionamiento de los guijarros.

Justo es decir que los mencionados “talleres” al aire libre presentan dos grandes problemáticas. La primera es su adscripción cronológica. La propia naturaleza de los yacimientos –al aire libre, de ocupación ocasional y aparentemente sin estructuras– y la falta de excavaciones en extensión y prospecciones sistemáticas en los mismos explica que no se disponga ni de dataciones radiocarbónicas, ni de indicios de su cronología relativa. En segundo lugar, faltan caracterizaciones petrográficas y fisicoquímicas tanto de los grupos litológicos que conforman los afloramientos como de los APB documentados en los yacimientos. Por ello, las hipótesis relativas a las posibles áreas de procedencia de tales materiales arqueológicos carecen de solidez. Pese a las interesantes tentativas para resolver esta cuestión (Clop 2004; Weller y Fíguls 2007; Risch y Martínez 2008; Fíguls *et al.* 2012), el número de láminas delgadas hechas hasta el momento no basta para llegar a una conclusión firme.

Estos talleres no reflejan un sistema de talla especializado, sugiriendo que los acabados se hacían en los asentamientos. En esta dirección los componentes de las corneanas y esquistos corneánicos muestran una gran variabilidad, producto de la intensidad del metamorfismo de contacto sufrido por la roca respecto a la distancia al cuerpo intrusivo, la litología de la roca original y el grado de retrogradación al que, posteriormente, haya sido sometido. La interpretación de este hecho, también identificado por Risch y Martínez (2008), es que no se explotaba una franja concreta de la aureola de contacto de una intrusión plutónica dada, sino un espectro más amplio correspondiente a varios afloramientos de corneanas. Este hecho es coherente con una explotación de depósitos secundarios.

Por último, la carencia de estudios sobre las rocas volcánicas y calcáreas, sobre los diferentes tipos de esquisto, la serpentinita y la anfibolita impide proponer en detalle sus posibles zonas de aprovisionamiento. En todo caso, su presencia absolutamente puntual sugiere que su integración al registro no fue fruto de un patrón normativo.

Las características de las piezas exógenas son muy distintas entre sí. Ello nos hace pensar que posiblemente sus lugares de origen, y por lo tanto las redes

y sistemas de distribución, ni eran estables ni estandarizados. En este punto se hace patente la necesidad de estudios químicos y petrológicos que permitieran acotar el origen exacto de estas materias.

3.1.2. La elaboración de los APB, los acabados y el mantenimiento

En nuestro estudio hemos identificado algunas partes de los procesos productivos que se llevaron a cabo para la elaboración de los APB: la talla, el piqueteado, el pulido y también el serrado.

Hoy sabemos que muchas de las materias locales no corneánicas (tipo pizarras y esquistos) se procesaban por pulido directo de las partes distales de pequeñas preformas de origen natural (Fig. 5A1), aunque en algunos yacimientos, como Mas d'en Boixos, hay evidencias de talla de las partes distales (Fig. 5A2). Por otro lado, en las corneanas y los esquistos corneánicos se practicaba un piqueteado de las partes distales y proximales de bloques o guijarros (Fig. 5A3-4), que después podían ser total o parcialmente pulidos (Fig. 5A4-5). Todo indica que las materias claramente exógenas posiblemente procedan de lugares de extracción donde se habrían tallado, piqueteado y pulido a partir de bloques (Fig. 5B). En uno de los artefactos de las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà, se han identificado trazas de serrado en el lateral de un artefacto de procedencia posiblemente exógena (Fig. 5B2). También se han encontrado pulidos totales (Fig. 5B4), parciales (Fig. 5B3) y piqueteados frescos (Fig. 5B5).

Los acabados del conjunto de artefactos analizado están muy bien finalizados: un 64 % carecen de restos de extracciones tecnológicas. La mayoría de piezas están totalmente pulidas (un 69 %) y sólo 14 (15 %) tienen trazas de piqueteados residuales en las zonas mediales y proximales. Un 14 % de los artefactos solo están manipulados en su parte distal, que se pule sin piquetear ninguna superficie. Las corneanas muestran piqueteados residuales y las pizarras y esquistos solo pulimento distal. Es decir, hay una relación entre la materia primera y el tratamiento técnico aplicado.

Las dimensiones y pesos de las 126 piezas estudiadas se conocen con precisión en los 83 APB enteros. Además, hay 41 elementos fracturados y 2 preformas. Los resultados de la estadística univariante de los valores de longitud máxima y del peso no sigue una distribución normal sino en progresión desde el valor mínimo hasta el máximo (Masclans 2017: 375-377, figs. 6-7 y 8). Todo esto se puede relacionar con una producción diferenciada de artefactos con valores muy grandes (cercanos a los 600 g) y otros muy pequeños (9 g). Aun así, las dimensiones varían de un modo tan

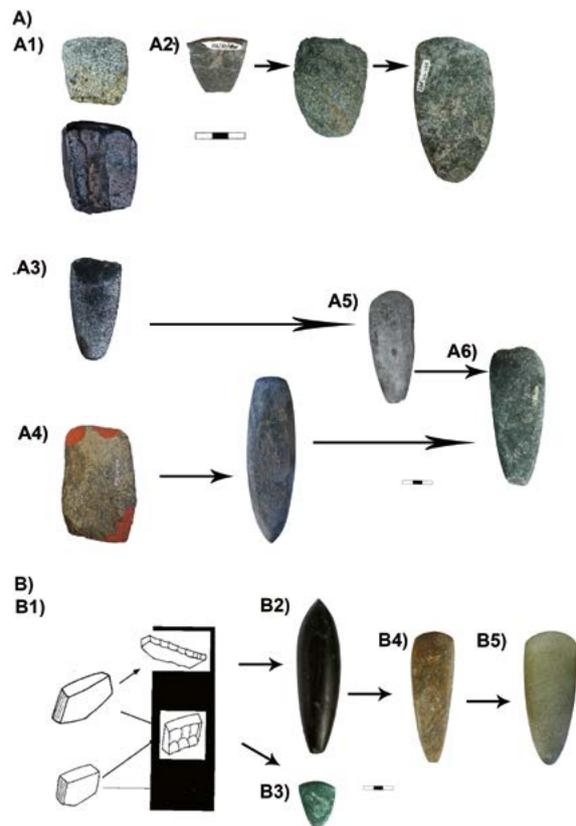


Fig. 5. Reconstrucción de las diferentes cadenas operativas identificadas en los artefactos pulidos y biselados estudiados. A. Producciones locales. A1. Pulido de la parte distal de una preforma natural, A2. Talla y pulido de la parte distal de una placa de esquisto, A3. Piqueteado y pulido de la parte distal de una roca corneánica, A4. Talla, piqueteado y pulido de un esquisto corneánico, A5. Pulido total de un esquisto corneánico, A6. Piqueteado fresco de una roca corneánica. B. Producciones exógenas. B1. Obtención de los bloques, B2. Obtención de las preformas por serrado, B3. Obtención de las preformas por talla, B4. Pulido total, B5. Piqueteado fresco (en color en la versión electrónica).

progresivo que no se identifican fracturas claras entre las medidas.

Como las medidas de estos artefactos indican que casi todas se pueden explicar a través del peso hemos dividido la muestra en función del mismo en seis grupos: artefactos entre 9-50 g, entre 50-100 g, entre 100-200 g, entre 200-300 g, entre 300-400 g y mayores de 400 g (véase el gráfico de dispersión en Fig. 6).

Dentro del conjunto de la muestra analizada 20 elementos se pueden considerar 'rechazos', correspondiendo 11 de ellos a partes proximales y distales. Están elaborados sobre corneana, salvo uno sobre esquisto corneánico. Hemos categorizado 9 objetos 'en vías de ser reparados', pero, en realidad, como se descartaron sin terminar de repararse también se han consi-

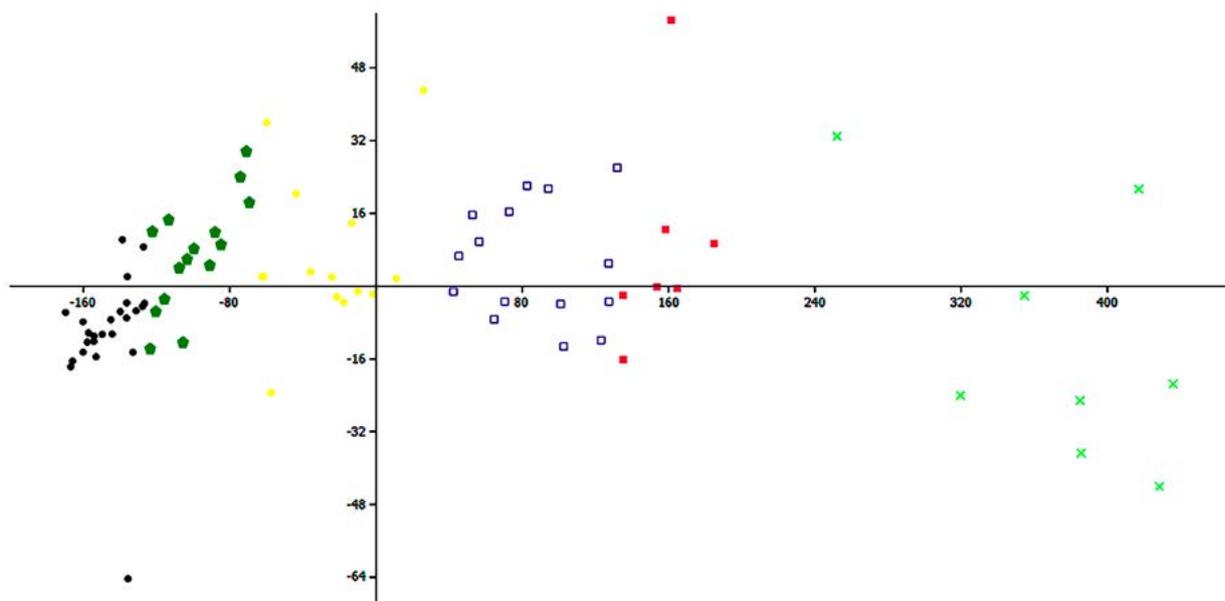


Fig. 6. Gráfico de dispersión de las longitudes máximas (ordenadas) y pesos (abscisas) de los artefactos pulidos y biselados estudiados. Se observan los cinco grupos mencionados en el texto definidos por rangos en el peso de las herramientas. Puntos oscuros: Grupo 1 9-50 g. Pentágonos: Grupo 2 50-100 g. Puntos claros: Grupo 3 100-200 g. Cuadrados sin relleno: Grupo 4 200-300 g. Cuadrados rellenos: Grupo 5300-400 g. Cruces: Grupo 6 >400 g. (en color en la versión electrónica).

derado como elementos de rechazo. La morfología de todas estas herramientas es apta para actividades de percusión, con biseles de ángulo obtuso. Las longitudes máximas están entre 80 mm y 130 mm y los pesos entre 150 g y 375 g. En todas el bisel está piqueteado y sin de pulir (Fig. 7G), normalmente por un error en el proceso que generó un descantillado en el filo muy difícil de corregir.

3.2. Estudio funcional de los APB

3.2.1. Metodología

Los artefactos se han estudiado mediante una lupa binocular LeicaMZ16 para la observación a bajos aumentos (5-40 x) y un microscopio metalográfico Olympus BH2 para el análisis a altos aumentos (50-400 x). Las imágenes se han tomado con una cámara Canon EOS1100D y para el montaje multifocal se usó el software Helicon Focus.

Como apoyo interpretativo hemos usado la colección de referencia de material experimental tallado de sílex, cuarzo y cuarcitas del laboratorio de Tecnología Prehistórica-LitoCAT de la Institución Milà y Fontanals (IMF-CSIC) de Barcelona, así como la colección experimental de herramientas pulidas y biseladas del mismo laboratorio.

Como apoyo metodológico para la interpretación de las modificaciones por uso hemos seguido los criterios propuestos por Clemente Conte (1997) para la interpretación de los cristales de cuarzo, los de González e Ibáñez (1994) y Vaughan (1985) para la caracterización de los micro-pulidos y los de Adams *et al.* (2009) para la observación macroscópica, así como los criterios definidos por Masclans (2017: 73-176) y Masclans, Palomo y Gibaja (2017) para el análisis micro y macroscópico de elementos macrolíticos pulidos y biselados.

Para reconocer posibles residuos la primera observación ha sido siempre al microscopio, con resultados negativos. Después se ha limpiado en profundidad la pieza con agua y jabón antes de usar una cubeta de ultrasonidos durante 10 minutos. Cuando había restos de concreciones calcáreas adheridas al filo hemos sumergido la parte distal del artefacto en una disolución de HCl (ácido clorhídrico) al 10 % durante un máximo de 5 minutos.

3.2.2. Los procesos productivos en los que participaron los APB como herramientas de trabajo

Del total de piezas estudiadas, 46 no eran analizables al microscopio debido a problemas de conserva-

ción de sus superficies activas. Ello redujo el análisis funcional a 80 instrumentos con resultados positivos sobre el uso de 44 de ellos en una actividad concreta. La tabla 3 muestra que las tareas mayoritarias se relacionan con el trabajo de materias animales (54 %) (Fig. 7A, B y F), seguido del de la madera (27 %) (Fig. 7D, E). Además, documentamos actividades de percusión contra elementos duros tipo mineral o tierra (9 %) (Fig. 7H).

Actividad	Total	%
Descuartizado	10	22,73
Procesado mineral	3	6,82
Sin uso	4	9,09
Trabajo madera	12	27,27
Trabajo piel	14	31,82
Trabajo tierra	1	2,27
Total	44	100,00

Tab. 3. Funcionalidad de todos los artefactos pulidos y biselados analizados.

En 14 piezas hay evidencias de trabajo de la piel tanto en contextos domésticos como funerarios. Son herramientas que pesan menos de 50 g elaboradas con todo tipo de materias primas locales y exógenas, si bien entre las locales se prefieren los esquistos. Al tratarse de una actividad de percusión/presión contra una materia blanda no requiere usar un material especialmente resistente. Se usaban de modo que siempre hubiera una cara conductora y en algunos casos hay evidencias del uso de aditivos minerales y vegetales. La mayoría son piezas totalmente pulidas, hechas con materiales de grano fino con trazas de empuñadura en sus laterales.

Se han encontrado 10 artefactos para descuartizar. Proceden de contextos domésticos y funerarios y sus características métricas son muy variables. Las materias primas son exógenas en un alto número. Su granulometría compacta y fractura isotrópica las hace muy resistentes al impacto contra materias duras. En seis casos la orientación de la lámina de piedra era paralela al mango y en dos perpendicular, así que parece haber un patrón en su sistema de empuñadura y en su cinemática de uso.

Otros 12 artefactos se usaron en actividades de percusión contra materias vegetales, fundamentalmente madera. Pesan entre 10 y 400 g. Están elaborados con materiales cuyas características mecánicas varían en función de su peso y dimensiones. Proceden de contextos domésticos y funerarios. Las piezas más pe-

queñas se fabrican en general con materiales locales de tendencia esquistosa (básicamente pizarras). En cambio las mayores se hacen con materiales exógenos y locales de fractura isotrópica y cohesión muy compacta. Este hecho se puede interpretar como el resultado de una selección del material en función de la actividad a realizar. Así, las herramientas de medida más pequeña se podrían haber empleado en actividades no destinadas a impactar con fuerza en la madera, puesto que ni el peso, ni las dimensiones, ni la materia primera lo permitirían. Las herramientas de más de 100 g estarían mejor adaptadas a actividades de percusión más fuerte e incisiva.

Hemos categorizado como 'no usadas o escasamente usadas' 4 herramientas acabadas sin evidencias de haber sido utilizadas. Todas proceden de contextos sepulcrales de Bòbila Madurell-Can Gambús, sin ninguna homogeneidad respecto a la materia primera. Esto sugiere que, o bien estas herramientas se hicieron con la finalidad exclusiva de ser depositadas como ajuar, como pasa con otros elementos como el sílex melado o el instrumental óseo (Mozota y Gibaja 2015; Gibaja y Terradas 2012), o para emplearse en una o más actividades y, tras su reparación y repulido, se amortizaron en las tumbas.

Finalmente las superficies activas de otras 4 herramientas presentan evidencias de contacto con una materia mineral. Pesan entre 200 g y 300 g. Están hechas con materias primas locales de tendencia no esquistosa y una elevada capacidad de resistencia al impacto. Proceden de contextos domésticos. Tres son reutilizaciones de APB como elementos de percusión en actividades mineras. El cuarto, procedente del Penedès, se ha interpretado como una posible herramienta para el labrado o remoción de tierras.

Para ver si hay diferencias significativas entre la materia trabajada y la materia prima, hemos hecho un test de χ^2 con un resultado negativo de p (no asoc.) = 0,7864. Es decir no hay una relación significativa entre ambos factores en cuanto a las herramientas empleadas para el trabajo de la carne, de la madera y de la piel. En cambio, sí parece haber una regularidad, pese a los pocos ítems documentados, en el trabajo de materias minerales (exclusivamente con corneanas), y en el de la tierra (con esquisto corneánico).

Para medir la intensidad de la relación entre las características métricas y el uso de los artefactos enteros con determinación funcional hemos comprobado, mediante el test F de Welch, si hay una relación estadísticamente significativa entre el componente principal 'peso' y el uso. El resultado ha sido positivo: p = 0,02349. Estos datos ponen en evidencia que, en efecto, hay una relación significativa entre los usos 'trabajo de la piel', 'trabajo de la madera' y 'descuartizado' y la variable peso.

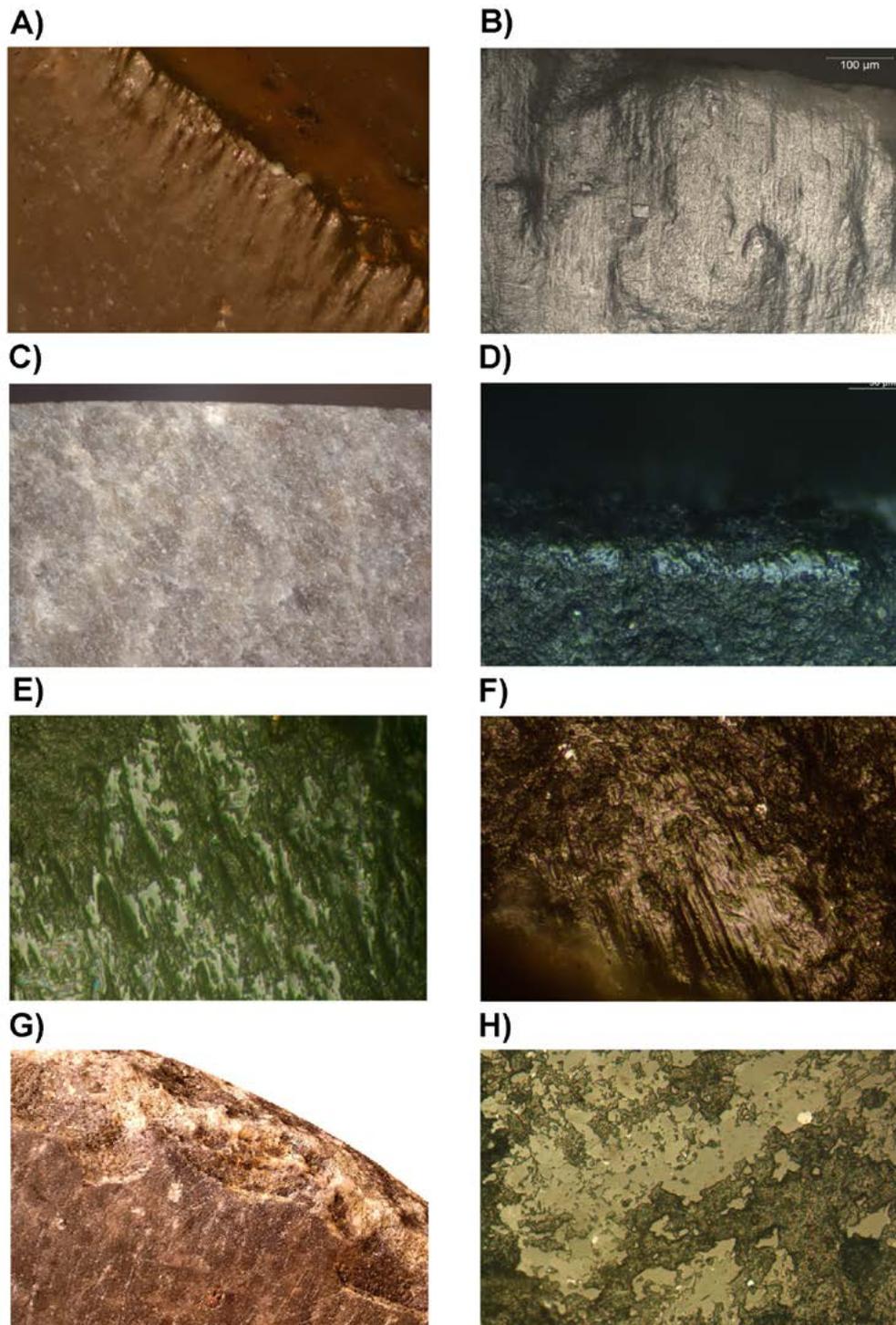


Fig. 7. Ejemplos de los grupos funcionales de los artefactos pulidos y biselados estudiados: A. Trabajo de la piel (nefrita, exógena, BM), 20x; B. Trabajo de la piel (nefrita, exógena, BM), 400x; C. Sin uso (nefrita, exógena, CG), 15x; D. Trabajo de la madera (jadeíta, exógena, CG), 400x; E. Trabajo de la madera (jadeíta, exógena, BM), 200x; F. Descuartizado (eclogita, exógena, CG), 200x; G. Reparación (corneana, local, BM-CG), 10x (Masclans, Palomo, Gibaja, Remolins *et al.* 2017: 168, Fig. 7, a.1); H. Contacto con materia mineral (corneana, local, minas prehistóricas de Gavà), 200x. BM Bòbila Madurell, CG Can Gambús 1 (en color en la versión electrónica).

Se puede apreciar, si relacionamos la figura 6 con la tabla 4, que las piezas más ligeras están situadas a la izquierda del gráfico (las del grupo 1-2, que pesan menos de 100 g). Estas, invariablemente, se relacionan con el trabajo de la piel y de la madera. Los artefactos empleados en tareas de descuartizado se distribuyen

en las tres áreas del gráfico: el centro (herramientas de dimensiones y pesos intermedios, el grupo 4-5, entre 200-400 g) y los dos extremos, vinculadas con los ítems más pesados (mayores de 400 g) y los más ligeros (grupo 2, entre 50-100 g). Probablemente esto nos indica la reutilización de algunas herramientas en

Yacimiento	Contexto	Peso (g)	Actividad
Minas de Can Tintorer Gavà	Ajuar	9,5	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	14	Procesado piel
Mas d'en Boixos	No Funerario	18	Procesado piel
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	No Funerario	19	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	20	Procesado piel
Pujolet de Moja	No Funerario	21	Procesado piel
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	22,4	Trabajo madera
Mas d'en Boixos	No Funerario	23	Procesado piel
Camí Sta Maria dels Horts	No Funerario	24	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	25	Procesado piel
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	27,6	Procesado piel
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	No Funerario	28	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	28	Procesado piel
La Serreta	No Funerario	28	Procesado piel
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	35	Procesado piel
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	38,6	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	No Funerario	39	Procesado piel
Mas d'en Boixos	Ajuar	46	Trabajo madera
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	51,1	Procesado piel
Mas d'en Boixos	No Funerario	55	Descuartizado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	58	Descuartizado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	70	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	80	No usado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	No Funerario	81	Procesado piel
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	92	Descuartizado
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	109,8	Descuartizado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	134	Sin uso
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	145	Sin uso
Minas de Can Tintorer Gavà	Ajuar	168,3	Descuartizado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	No Funerario	187	Descuartizado
Mas d'en Boixos	No Funerario	213	Trabajo tierra
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	238,9	Mineral
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	258	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	270	Trabajo madera
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	271,1	Descuartizado
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	294,9	Mineral
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	311	Mineral
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	316	Sin uso
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	320	Trabajo madera
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	411	Trabajo madera
Minas de Can Tintorer Gavà	No Funerario	518,2	Descuartizado
Bobila Madurell/ Can Gambús 1-2	Ajuar	596	Descuartizado
Minas de Can Tintorer Gavà	Ajuar	600	Descuartizado

Tab. 4. Análisis funcional de los artefactos pulidos y biselados ordenados de menor a mayor peso.

varias actividades y de otras usadas según las características del tipo de carcasa que se tuviera que trabajar.

Las herramientas que participaron en el procesado de madera aparecen en dos lugares del gráfico: en el centro (el grupo 4-5 entre 200-400 g) y en el lado izquierdo (el grupo 1-2, inferiores a 100 g). Este hecho también deja patente la especialización del instrumental en tareas diferentes que, posiblemente, requieren una herramienta capaz de impactar con fuerza y profundidad en la materia trabajada, o bien otra más ligera y de ángulo fino. Las herramientas sin usar están en la franja de los 100-200 g, mientras que el trabajo de materias minerales se circunscribe en exclusiva a las herramientas del grupo 4-5 (200-400 g). Este hecho tiene lógica al vincularse a una actividad que requiere un material resistente y masivo.

3.3. Contribución a clarificar el patrón funerario

3.3.1. Determinar diferencias/similitudes entre los contextos funerarios y domésticos

Según la prueba del χ^2 (p. no assoc. = 0,00080), la de Monte Carlo (p. no assoc. = 0,0001) y la V de Cramer (p. no assoc. = 0,62312) se puede establecer una relación intensa entre los procesos de trabajo y el contexto. Esto se debe, principalmente, a que las actividades de reparación, rechazo y contacto con elementos minerales solo están presentes en los espacios no funerarios, mientras que las que no se usaron sólo aparecen en las tumbas. Las tareas de descuartizado, trabajo de la madera y tratamiento de las pieles aparecen indistintamente en uno u otro contexto (Tab. 4). Es decir, se seleccionan las herramientas acabadas y en buen estado de conservación para ser depositadas como ajuar.

También las materias primas de origen exógeno se seleccionan para ser depositadas como elementos de ajuar. Las halladas en estructuras domésticas o rellenos no funerarios están compuestas íntegramente por materiales de tipo local (Tab. 5). Si atendemos a la litología concreta la prueba del χ^2 (p. no assoc. = 1,524E-08), la de Monte Carlo (p. no assoc. = 0,0001) y la V de Cramer (p. no assoc. = 0,6077) permiten establecer una relación intensa entre la materia prima y el contexto. En concreto la variabilidad de las piezas procedentes de las tumbas es mucho más elevada que en las domésticas. Los APB funerarios están representados por la totalidad de las litologías documentadas en el Horizonte de los Sepulcros de Fosa, mientras que las corneanas/esquistos corneánicos y las pizarras son rocas exclusivas en las domésticas.

Materia prima	Ajuar	No funeraria
Anfibolita	2	0
Corneana	5	40
Eclogita	4	0
Esquisto	1	3
Esquisto corneánico	4	24
Esquisto de clorita	3	0
Esquisto verde	1	0
Fibrolita	1	0
Filita corneánica	1	0
Jadeíta	4	0
Nefrita	5	0
Pizarra	1	3
Pizarra corneánica	1	10
Pizarra negra	1	2
Roca calcárea	3	0
Roca volcánica	1	0
Serpentinita	1	0
Total	39	82

Tab. 5. Atribución funeraria o no de los artefactos pulidos y biselados en función de las materias primas determinadas.

Destaca el hecho de que, en los espacios funerarios, se depositan rocas de origen posiblemente local (calizas, esquistos verdes, esquistos de clorita y roca volcánica) que, curiosamente, no están en los contextos domésticos. Se seleccionan ciertas litologías que, por sus calidades mecánicas o estéticas, reciben un tratamiento parecido al de las piezas exógenas. No parece que se esté apostando por ningún tipo de roca en particular, sino por ciertas características estéticas y mecánicas: colores verdes/blancos/oscuras, textura fina, fractura de tendencia isotrópica y/o altos grados de dureza y cohesión.

En general vemos que, si atendemos a la procedencia (funeraria/ doméstica) de los artefactos analizados, la proporción de acabados de APB sin evidencias de extracciones es más elevada en los contextos funerarios (23 de 38 herramientas) que en los domésticos o no funerarios (44 de 67 herramientas). La situación se repite en cuanto a la presencia de pulidos totales. Y es que la práctica totalidad de las piezas de ajuar están completamente pulidas. Es decir, efectivamente, se seleccionan las piezas mejor acabadas para depositarlas como elementos de ajuar. Dicho de otro modo: hay una mayor inversión de trabajo en la producción de los APB funerarios.

Por otro lado, hemos realizado la prueba T de Student para comparar los valores de las longitudes y los pesos de las herramientas funerarias y domésticas con un resultado negativo (p. association = 0,55233; p. association = 0,95937 respectivamente). En este sentido, no hay ninguna relación significativa entre estos dos factores.

Algunos/as autores/as han relacionado los APB desproporcionadamente largos (entre 13,5 y 46,6 cm de largo) con producciones específicas de objetos de tipo ritual (Pétrequin *et al.* 2012). En la muestra analizada hay 9 artefactos que miden entre 13,5 y 19,5 cm. Seis se encontraron en sepulturas de Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 y las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà, es decir, los dos yacimientos con más estructuras y número de materiales exógenos del registro del nordeste.

3.3.2. Contribución a clarificar la presencia de diferencias entre comunidades

En esta sección nos interesa determinar si las materias empleadas por los grupos del Vallès-Barcelonès y del Penedès son significativamente diferentes. Con este objetivo hemos agrupado los datos relacionados con la procedencia de las materias primas de ambas áreas, diferenciando entre materias exógenas, locales 1 (halladas en contextos domésticos y funerarios) y locales 2 (encontradas únicamente en tumbas). Finalmente hemos hecho un test de χ^2 con resultado positivo (p. association = 8,8834E-05), por lo que entendemos que las distribuciones son significativamente diferentes.

En la zona del Penedès ni se documentan litologías que provengan de más allá de los Pirineos, ni se lleva a cabo la práctica identificada en el Vallès-Barcelonès de seleccionar materias primas locales (local 2) con elementos característicos para ser depositadas como ajuares funerarios. Fundamentalmente en la zona del Penedès se documentan cinco tipos de roca: las corneanas, los esquistos, los esquistos corneánicos, la filita corneánica y la pizarra. Así entendemos que en la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 y las minas de Can Tintorer de Gavà había muchas más posibilidades de abastecerse de materias primas muy diferentes y de procedencias diversas. Estos canales no se reprodujeron en el Penedès, donde se usaban pocas litologías, la mayoría sin las características óptimas para las actividades que tenían que llevarse a cabo.

Gibaja *et al.* (2017) han puesto de manifiesto que los enterramientos de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 con elementos de ajuar procedentes de “relaciones de intercambio a media y larga distancia” (jadeítas, eclogitas, nefritas, anfíbolitas, sílex melado y variscita)

no se habrían producido a lo largo de toda la ocupación del yacimiento, sino únicamente a inicios del IV milenio cal ANE. Según este artículo, la presencia de variscita y sílex melado habría sido ligeramente anterior (*circa* 4000 cal ANE) a la aparición de los APB exógenos (*circa* 3900 cal ANE). Sin embargo, el descenso en su uso sería sincrónico (*circa* 3700 cal ANE), hecho que se ha interpretado como un colapso repentino de la red de intercambios. Así pues, sabemos que, al menos en Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, la llegada de los APB transpirenaicos se concentró en unos 300 años.

Desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta el total de 17 piezas registradas, no creemos que pueda sostenerse la hipótesis según la cual el Horizonte de los Sepulcros de Fosa se caracteriza por su inclusión en unas redes estables de intercambio/circulación de APB elaborados en materias primas exógenas. En todo caso se podría proponer la circulación puntual de estos materiales en el seno de una o varias comunidades de la zona del Vallès y del Barcelonès. Consideramos la circulación de APB un elemento accesorio en el marco del intercambio regular de otros materiales como, p. ej., el sílex melado o la variscita, quizás en contextos de encuentro ritual y/o de mantenimiento de lazos y alianzas entre comunidades. Esta propuesta se ve reforzada por las características petrográficas significativamente diferentes entre estos elementos exógenos, cosa que nos hace pensar en la presencia de fuentes múltiples de abastecimiento de estos artefactos.

Estos materiales procedentes de afloramientos y de comunidades extractoras diversas acabarían convergiendo en las tumbas de las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà y de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2. Sus características de color, dureza y textura podrían haberles conferido un valor subjetivo especial y, por lo tanto, habría tenido sentido incluirlas como parte de los regalos o valores de cambio en el marco de la consecución de rituales o intercambios de objetos.

En otros trabajos se demostró que la distribución de los datos funcionales entre yacimientos no presentaba diferencias estadísticamente significativas y que los datos relacionados con las prácticas económicas eran demasiado escasos y fragmentarios para hacer inferencias sólidas en aspectos referidos a posibles patrones de especialización o complementariedad política/económica (Masclans 2017: 391-393). Del mismo modo, no se han encontrado particularidades en la gestión técnica de los APB que planteen diferencias entre las dos zonas. Todas ellas se pueden explicar por la proporción mucho más elevada de elementos de ajuar en la serie del Vallès que en la del Penedès.

3.3.3. Posibles disimetrías o diferencias sociales

Los sepulcros que contenían uno o dos APB son 25, con 28 individuos y 39 APB. Dos de estos contextos son tumbas-mina de Can Tintorer de Gavà (M83 y M9), dos son estructuras funerarias de Mas d'en Boixos (E88 y E201), dos más de la Serreta (E12, E60), otra a Mas Pujó (M16) y dieciocho de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 (Mf2, M5, G12, G10, B6, CG668, CG497, CG184, CG111, CG122, CG122, CG130, CG130, CG149, CG149, CG162, CG166, CG167, CG175, CG176 y CG70). Si comparamos estos datos con el número total de individuos enterrados en las sepulturas del Vallès-Penedès se puede observar que no más del 13 % de personas tienen APB asociados en sus ajuares (Masclans 2017: 398). Es evidente que la mayoría de los APB se concentran en el Vallès. No obstante, proporcionalmente, la relación entre número de personas enterradas y APB es más estrecha en el Penedès.

La gran mayoría de los 28 individuos, enterrados con uno o dos APB, son personas adultas (23). Sólo hay un individuo infantil claramente asociado a un APB. Por otra parte, hay dos tumbas con más de un individuo con APB: una mujer joven y dos hombres seniles, así como un niño acompañando un adulto. Sin embargo, no sabemos con seguridad quién era la persona relacionada con el ajuar. Los adultos tienen APB locales y exógenos de manera indiferenciada, mientras que la mujer juvenil de CG111 (Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, sector Can Gambús 1) y la criatura de Mf2 (Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, sector Madurell Ferrocarriles) tienen rocas locales de tipos 2 (un esquisto verde y una roca volcánica respectivamente). Por su parte, los dos individuos seniles (CG130 y CG184, procedentes de la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, sector Can Gambús 1) van acompañados de dos calizas de tipo local 2 en un caso y de una nefrita, exógena, en el otro. Así vemos que, en proporción, las personas fuera del rango de edad de los adultos no seniles tienden a carecer de materias primas exógenas.

Todo parece indicar que los APB eran un tipo de herramientas que o bien no solía emplear la totalidad de la población de las comunidades estudiadas, o bien la comunidad decidía que tan sólo unas pocas personas, adultas y preferentemente hombres, podían ser enterradas amortizando este tipo de material. Es decir, que hay un fuerte componente simbólico adjudicado a los APB que marcan una diferencia entre adultos y niños, entre mujeres y hombres y entre el 13 % de la población y el resto. Este simbolismo se refuerza por una tendencia a ritualizar la disposición de estos materiales en las tumbas, depositándose de forma diferenciada entre hombres (sobre la cabeza o en el lateral derecho del cuerpo) y mujeres (lateral izquierdo del cuerpo), y

a menudo asociadas a otros objetos como los núcleos de sílex melado.

En relación a lo anterior, y retomando el tema de los APB de dimensiones superiores a los 135 mm de longitud, vemos que son herramientas hechas con materias locales (3 ítems) y exógenas (3 ítems), asociadas a individuos adultos de sexo masculino (tres casos) y de sexo indeterminado (tres casos), pero nunca a personas de sexo femenino. La única tumba en la que una criatura se asocia a un APB, coincide precisamente con el artefacto de mayores dimensiones del conjunto (tumba Mf2). Está hecho sobre una materia local que imita la coloración verde de una roca alpina. Esto es significativo teniendo en cuenta que en el Horizonte de Sepulcros de Fosa tan sólo se han encontrado dos tumbas donde una criatura aislada está relacionada con un APB. Desde nuestra perspectiva no es casual que únicamente los hombres y algunas criaturas muy concretas se entierren amortizando un volumen tan elevado de materia potencialmente utilizable. Parece que todos estos artefactos, salvo uno, habían sido utilizados, a pesar de que tan sólo se conoce su uso en dos casos: descuartizar y trabajar la madera, estando ambas actividades asociadas al sexo masculino (*vide infra*). Las herramientas de estas dimensiones se hallan casi de manera exclusiva en el Vallès, que es donde se concentra la gran mayoría de estos artefactos y donde hay más evidencias de la acumulación de objetos con un valor objetivo elevado. De forma que no sólo se singularizan los 'hombres' y algunos niños, sino que esto sólo sucede en el seno de unas comunidades muy concretas.

Por otro lado, si centramos la mirada en la Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2, el yacimiento con mayor número de tumbas, observamos que la mayor parte de los APB se concentran en Can Gambús 1. En este sector se da un proceso de centralización de objetos de ajuar a nivel numérico, pero también de piezas de procedencia foránea así como de estructuras de tipo complejo. No sólo esto, sino que en los distintos sectores de la Bòbila Madurell hay una mayor presencia de actividades de siega y trabajo de la piel, mientras que en Can Gambús 1 predominan el trabajo de la carne, las herramientas de hueso, los útiles sin usar y las puntas de proyectil (Gibaja y Terradas 2012). Todos estos datos refuerzan la hipótesis de que, en efecto, estamos ante lo que podría ser algún tipo de diferencias o de desigualdades sociales en el seno de una misma comunidad, dado que se trata de sectores contemporáneos.

En esta dirección hay una mayor concentración de APB de origen exógeno en el sector de Can Gambús 1. De este modo, una vez más se ratifica la hipótesis de que además de la accesibilidad diferencial de las comunidades a ciertos recursos o a ciertas relaciones/

contactos que implicaban el acceso a estos recursos, las diferencias se daban en el seno de los mismos asentamientos.

3.3.4. *Contribución a clarificar la presencia de diferencias entre individuos de sexo masculino y femenino*

Para saber si los APB se distribuyen de manera equitativa entre sexos, hemos eliminado los enterramientos dobles y aquellos donde no teníamos certeza del sexo de la persona inhumada. Hecho eso, hemos evaluado un total de 18 tumbas individuales con uno o varios APB: 15 son de Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2; 1 de la Serreta y 2 de Mas d'en Boixos. Enfrentamos, pues, un sesgo muy importante en la representatividad de estos datos a escala territorial.

A nivel de distribución entre sexos hay más hombres (12) acompañados de APB que mujeres (7). La potencial asociación entre el origen de la materia primera y el sexo de las personas inhumadas ha ofrecido resultados negativos (p . no asoc. = 0,8466) en la prueba de Monte Carlo. En cambio el test de Monte Carlo (p . no asoc. = 0,0349) y el Test de Fisher (p . no asoc. = 0,0384) indican que las actividades realizadas por los individuos de sexo masculino y de sexo femenino son significativamente diferentes. Esta división sexual del trabajo recae fundamentalmente en que el trabajo de descuartizar era exclusivo de los hombres mientras que el de la piel era de las mujeres. Por otro lado, el trabajo de la madera era mayoritariamente ejercido por las personas de sexo masculino. La única herramienta con evidencias de trabajo de la madera vinculada a una inhumación femenina se halló en Can Gambús 1 y pesa menos de 46 g. Este hecho contrasta con las empleadas en la misma actividad pero relacionadas con los hombres, ya que pesan entre 70 g y 411 g.

En las características técnicas no se identifican diferencias significativas entre hombres y mujeres, salvo en la morfología de la zona proximal y en sus medidas máximas. Hemos aplicado la prueba T de Student y la T de permutación para comparar el peso (T de Student 0,02882; T de permutación 0,0269) y la longitud máxima (T de Student 0,0069518; T de permutación 0,0075557) de los APB asociados a ambos sexos. Así vemos que los artefactos inferiores a 50 g se relacionan siempre con las mujeres, las cuales a veces van asociadas a APB de 50 a 100 g.

Por su parte, los hombres están enterrados con herramientas entre 60 g y 596 g, generalmente superiores a los 100 g. Esta diferencia no sólo pone de manifiesto que las mujeres amortizaban una cantidad inferior de materia prima, sino que, por extensión, sus herramientas acumulaban una menor inversión de trabajo.

Las personas de sexo femenino se relacionan únicamente con las partes proximales de las mismas que son de dos tipos: cónicas en el Penedès y planas en el Vallès (en concreto en Can Gambús 1). Así, podemos decir que las herramientas empleadas por las mujeres para el trabajo de la piel suelen estar muy estandarizadas: reducidas dimensiones, inferiores a los 40 g y a los 41 mm de longitud y con talones planos y cónicos (Masclans 2017: 401-402).

Los hombres, por su parte, presentan una variabilidad más amplia, reflejada en el peso y las medidas de los APB y en la morfología de los talones (tipos cónicos, ovalados, apuntados, rectos y cuadrangulares) (Masclans 2017: 401-402). Ello es coherente si se tiene en cuenta que las personas de sexo masculino se relacionan con un abanico de usos mucho más diverso que las de sexo femenino.

4. CONCLUSIONES

El estudio de las materias primas de los APB nos ha permitido plantear la posibilidad de que se hubiera dado un modelo de captación estable y centrado principalmente en ciertos tipos de corneanas y esquistos corneánicos. Para las rocas de metamorfismo regional, sedimentarias o ígneas se podría proponer un aprovechamiento oportunista o puntual dirigido a buscar materiales de orígenes y procedencias muy diversos con unas particularidades acordes con las necesidades de cada momento.

Los resultados demuestran que hubo una selección de las APB elaboradas en algunas materias primas que iban a ser depositadas en los ajuares, priorizando rasgos estéticos y mecánicos como su color (verdes, blancos, negros, azules oscuros), sus texturas finas, sus fracturas de tendencia isotrópica y/o sus altos grados de dureza y cohesión. Los APB exógenos se depositaban exclusivamente como elementos de ajuar a la vez que los ítems de origen local con las citadas características especiales.

Hemos observado que los APB se vinculan casi en exclusiva a individuos adultos, de sexo masculino en su mayoría. Estas personas también suelen estar relacionadas con otros elementos cuya adquisición implicó una elevada inversión de trabajo, ya fuera por la distancia respecto a las fuentes de aprovisionamiento o por la complejidad técnica de su proceso de elaboración. Todo parece indicar, pues, que los APB formaban parte de un conjunto de ítems con un valor subjetivo elevado, cuya presencia en las tumbas marcaba una diferencia muy clara entre quienes podían acumular y quienes no.

La Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2 y las minas prehistóricas de Can Tintorer de Gavà se interpretan

como núcleos claramente diferenciados, capaces de articular un tipo de relaciones sociales con sus vecinas y vecinos que posibilitaron la centralización de cierto tipo de bienes. Precisamente los objetos de origen exógeno encontrados en ambos sitios son más numerosos que en la totalidad de yacimientos que integran el Horizonte de los Sepulcros de Fosa. Nos referimos no solo a los APB sino también a instrumentos elaborados en sílex melado y a ornamentos confeccionados en variscita (Gibaja y Terradas 2012).

En base a nuestras investigaciones consideramos que la circulación de los APB exógenos habría podido darse de manera puntual en el seno de una o dos comunidades de la zona del Vallès y del Barcelonès, posiblemente como un elemento accesorio en el marco del intercambio regular de otros elementos o quizás como parte de regalos o valores de cambio.

En este punto destacamos que tan sólo un 13 % de los individuos enterrados en contextos del Horizonte de los Sepulcros de Fosa van acompañados/as de estos objetos de elevado valor y que en su gran mayoría se concentran en el sector de Can Gambús 1. Todo parece indicar que los APB eran un tipo de herramienta que no cualquiera podía amortizar en sus tumbas, decidiendo la comunidad a qué personas les correspondía hacerlo. En este sentido, los contenidos de las tumbas muestran claras diferencias, cuantitativas y cualitativas, en las herramientas, ornamentos y ofrendas, como alimentos o bienes inmuebles (Duboscq 2017).

Los resultados del estudio de los APB se suman a la tendencia que advierte desigualdades sociales en comunidades como, p. ej., la de Bòbila Madurell-Can Gambús 1-2. Las diferencias en la repartición de actividades entre los dos sectores fortalecen esa tendencia (Gibaja y Terradas 2012; Masclans 2017: 264-265).

En paralelo nos encontramos con un sistema de amortización de riqueza social en las tumbas que singulariza las personas adultas aunque, de manera puntual, aparezcan niños/as e individuos seniles asociados a conjuntos con ajuar abundante. Por otro lado, hemos constatado que las actividades a cargo de los individuos de sexo masculino y femenino eran significativamente diferentes. Estos resultados son coherentes con lo que conocemos por los estudios funcionales del material lítico tallado (Gibaja 2003). Además los hombres acumulan mayor cantidad de objetos que las mujeres, incluyendo entre ellos los elementos exógenos (hasta 15 frente a 7).

Dejando de lado la siega, actividad representada en enterramientos tanto masculinos como femeninos, resulta sugerente que los hombres tendieran a asociarse con actividades de menor peso económico como, p. e., la caza y el trabajo de la madera o del hueso, que no suman más de un 3 % del total de la muestra. Por su parte, las mujeres se relacionan con el trabajo

de la piel. Sus APB exógenos son de reducidas dimensiones, lo que indicaría que no los recibían de primera mano, sino que los aprovechaban cuando ya eran inferiores a los 50 g. El mismo razonamiento puede ser aplicado a su relación no habitual con los núcleos de sílex melado. Los individuos femeninos también se vinculan significativamente a punzones y espátulas de hueso, relacionados con el trabajo de la piel, la cerámica y algunas materias vegetales (Mozota y Gibaja 2015).

En resumen, las actividades de las personas de sexo masculino generalmente se llevaban a cabo en el exterior e implicaban una relación con otros individuos (trabajo de la madera, carnicería, cacería, mediar en los intercambios para conseguir materias primas exógenas). Las tareas de las personas de sexo femenino, por su parte, estaban relacionadas con una artesanía (trabajo de las pieles, alfarería, ciertas actividades de contacto con la madera), factible dentro de los límites del espacio doméstico.

Las dificultades empiezan a la hora de interpretar estos datos. Todo parece indicar que estamos ante una división sexual del trabajo. No obstante esa división no implica necesariamente una relación de explotación entre sexos. Lamentablemente todavía quedan muchos procesos productivos por estudiar y poder atribuir a uno u otro sexo (gestión de los rebaños y de los productos derivados de la ganadería, procesado de los cereales...) antes de considerar si había una desproporción en el volumen de trabajo que suponían unos y otros y si estaba compensado o no.

En todo caso los indicios que tenemos sobre el Horizonte de los Sepulcros de Fosa apuntan a que las relaciones sociales estuvieron marcadas por diferencias claras entre sexos, en cuanto a la capacidad de acumulación en las tumbas, a sus respectivas actividades y por las mayores limitaciones que parece que tuvieron las mujeres a la hora de diversificar sus espacios de socialización y su vida productiva.

AGRADECIMIENTOS

La autora desea agradecer a los miembros del Laboratorio de Tecnología Prehistórica de la IMF-CSIC su constante apoyo tanto personal como en relación con la cesión de la infraestructura necesaria para llevar a cabo los análisis. Mi agradecimiento también a los miembros del Departamento de Historia e Historia de la Universidad de Girona. Diversos museos, instituciones, empresas y grupos de trabajo han puesto a mi alcance todo tipo de facilidades: el Museu de Sabadell, el Museu de Barcelona, el VINSEUM (Vilafranca del Penedès), el Museu de Gavà, el Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, el Departament de Cultura

d'Andorra, ARRAGO, SL., el Departament de Prehistòria de la UAB, el Centre d'Estudis de Patrimoni Arqueològic de la Prehistòria de dicha Universidad, el Servei d'Arqueologia de la Generalitat de Catalunya y el Museu d'Arqueologia de Catalunya - Girona.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J.; Delgado, S.; De Breuil, L.; Hamon, C.; Plisson, H. y Risch, R. 2009: "Functional analysis of macro-lithic artefacts: a focus on working surfaces". En F. Sternke, L. Eigeland y L.-J. Costa (eds.): *L'utilisation préhistorique de matières premières lithiques alternatives*. British Archaeological Reports International Series 1939. BAR publishing, Oxford 1939: 43-66.
- Allièse, F.; Roig, J.; Coll, J. M.; Subirà, M. E.; Ruiz, J.; Chambon, P. y Gibaja, J. F. 2014: "Les pratiques funéraires dans la nécropole du Néolithique moyen de Can Gambús-1 (Sabadell, Espagne). De la préparation du corps à la fermeture de la tombe". *Bulletin de la Société préhistorique française* 111 (3): 453-468.
- Antolín, F. 2013: *Of cereals, poppy, acorns and hazelnuts. Plant economy among early farmers (5500-2300 cal BC) in the NE of the Iberian Peninsula. An archaeobotanical approach*. Tesis doctoral, Dept. de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès. <http://hdl.handle.net/10803/128997>
- Artigues Conesa, P. L.; Bravo, P. e Hinojo García, E. 2006: "Excavacions arqueològiques a Can Gambús 2, Sabadell (Vallès Occidental)". *Tribuna d'Arqueologia*: 111-140.
- Blasco, A.; Villalba, M. J. y Edo, M. 1998: "Explotación, manufactura, distribución y uso como bien de prestigio de la 'calaíta' en el Neolítico: el ejemplo del complejo de Can Tintorer". En G. Delibes de Castro: *Minerales y metales en la prehistoria reciente: algunos testimonios de su explotación y laboreo en la Península Ibérica*. Studia Arqueológica 88, Universidad de Valladolid. Valladolid: 41-70.
- Borrell, F. y Bosch Argilagós, J. 2012: "Las minas de Gavà (Barcelona) y las redes de circulación en el Neolítico". En F. Borrell, J. Bosch, X. Clop y M. Molist: *Redes en el Neolítico. Circulación e intercambio de materias, productos e ideas en el Mediterráneo occidental (VII-III milenio aC)*. *Rubricatum* 5: 315-322.
- Borrell, F.; Estrada, A.; Bosch, J. y Orri, E. 2005: "Excavaciones recientes en las minas neolíticas de Gava -sector sierra de las Ferreres-. (Baix Llobregat, Barcelona): nuevos datos para el conocimiento de los rituales funerarios". En P. Arias, R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.): *III Congreso del Neolítico de la Península Ibérica (Santander 2003)*: 635-642. Santander.
- Bosch Argilagós, J. y Estrada, A. (eds.) 1994: "El Neolítico postcardial a les mines prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat)". *Rubricatum* 0.
- Clemente Conte, I. 1997: *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*. Treballs d'etnoarqueologia 2. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Clop, X. 2004: "La gestión de los recursos minerales durante la prehistoria reciente en el Noreste de la Península Ibérica". *Cypsela* 15: 171-186.
- Duboscq, S. 2017: *Caractérisation des relations sociales des communautés du nord-est de la Péninsule ibérique entre la seconde moitié du V^{ème} et la seconde moitié du IV^{ème} millénaire av.n.è. d'après l'étude des pratiques funéraires*. Tesis doctoral. Department de Prehistòria de la Universitat Autònoma de Barcelona, Cerdanyola de Vallès. <http://hdl.handle.net/10803/405646>.
- Figuls, A.; Grandia, F. y Weller, O. 2012: "Assaig sobre la xarxa d'intercanvis de recursos naturals, béns semielaborats i béns acabats en roques metamòrfiques i ignies al Solsonià". En F. Borrell, J. Bosch, X. Clop y M. Molist (eds.): *Redes en el Neolítico. Circulación e intercambio de materias, productos e ideas en el Mediterráneo occidental (VII-III milenio aC)*. *Rubricatum* 5: 223-231.
- Fontanals-Coll, M. 2015: *Estudi dels modes de subsistència de les comunitats neolítiques del nord-est de la Península Ibérica: Reconstrucció paleodietètica a partir dels els isòtops estables*. Tesis doctoral. Dept. de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Cerdanyola de Vallès. <http://hdl.handle.net/10803/317961>
- Fontanals-Coll, M.; Eulàlia Subirà, M.; Díaz-Zorita Bonilla, M. y Gibaja, J. F. 2017: "First insight into the Neolithic subsistence economy in the north-east Iberian Peninsula: paleodietary reconstruction through stable isotopes". *American Journal of Physical Anthropology* 162/1: 36-50, <https://doi.org/10.1002/ajpa.23083>
- Gibaja, J. F. 2003: *Comunidades neolíticas del Noreste de la Península Ibérica. Una aproximación socio-económica a partir del estudio de la función de los útiles líticos*. British Archaeological Reports International Series S1140, Archaeopress. Oxford.
- Gibaja, J. F.; Fontanals-Coll, F.; Duboscq, S.; Oms, X.; Augé, A.; Santos, F. J. y Subirà, E. 2017: "Human diet and the chronology of neolithic societies in the north-east of the Iberian Peninsula: the necropolises of Puig d'en Roca and Can Gelats (Girona, Spain)". *Archaeological and Anthropological Sciences* 9, 5: 903-913. <https://doi.org/10.1007/s12520-015-0311-y>
- Gibaja, J. F.; Morell, B.; Barceló, J. A.; Duboscq, S.; Masclans, A.; Remolins, G. y Subirà, E. 2017: "Tell me when: The chronology of the Neolithic necropolis 'Bòbila Madurell-Can Gambús' in the NE of Iberian Peninsula (second half of the 5th millennium – first half of the 4th millennium cal BC). Using time to understand long-distance exchanges". *Radiocarbon* 59, Special Issue 6 (8th International Symposium, Edinburgh, 2016 Part 2 of 2): 1713-1736.
- Gibaja, J. F. y Terradas, X. 2012: "Tools for production, goods for reproduction. The function of knapped stone tools at the neolithic necropolis of Can Gambús-1 (Sabadell, Spain)". *Comptes Rendus Palevol* 11: 463- 472.
- González Urquijo, J. E. e Ibáñez, J. J. 1994: *Metodología del análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Cuadernos de Arqueología de Deusto 14. Bilbao.
- Maluquer de Motes, J. M. 1979: "Notes de prehistoria catalana: una industria lítica de la comarca de la noguera". *Pyrenae* 15-16: 251-266.
- Martín, A.; Blanch, R. M.; Albizuri, S.; Alaminos, A.; Mercadal, O.; Vives, E. y Aliaga, S. 2018: "El paraje de Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental, Barcelona)". En J. F. Gibaja, M. E. Subirà, A. Martín, M. Mozota, J. Roig: *Mirando a la muerte: las prácticas funerarias durante el Neolítico en el noreste peninsular*. E-ditArx - Publicaciones Digitales. Castellón de la Plana.
- Martín, A.; Bordas, A. y Martí, M. 1996: "Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès, Barcelona). Estrategia económica y organización social en el Neolítico medio". En F. Borrell, J. Bosch y A. Ribes (eds.): *I Congrés del Neolític a la Península Ibérica. Formació i implantació de les comunitats agrícoles*. Gavà-Bellaterra, març 1995. *Rubricatum* 1, I: 423- 428.
- Martínez Rodríguez, P.; Vaquer, J.; Fortó, A.; Vidal, A. y Maese, X. 2014: "Primers apunts sobre els materials dels jaciments neolítics de Juberrí (Andorra)". En *3^a Col·loqui d'Arqueologia d'Odèn [el Solsonès]: Darreres investigacions al Pre-pirineu lleidatà 2009-2011 (Odèn 2011)*: 57-64. Solsona.
- Masclans, A. 2017: *Estudi de les comunitats neolítiques de l'Horitzó dels Sepulcres de Fossa (nord-est de la península Ibérica, c. 4.000-3.400 cal ANE) a partir de les anàlisis tecno-funcionals dels artefactes polits i bisellats*. Tesis doctoral. Universidad de Girona, IMF-CSIC, Girona. <http://hdl.handle.net/10803/458141>
- Masclans, A.; Palomo, A. y Gibaja, J. F. 2017: "Functional studies of Neolithic stone axes and adzes. Experimental program and archaeological applications". En N. Skakun y G. Martínez (eds.): *Integrated experimental- traceological study of ancient tools*. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 27: 177-210.
- Masclans, A.; Palomo, A.; Gibaja, J. F.; Remolins, G. y Gómez-Gras, D. 2017: "Use-wear analysis of Neolithic polished axes and adzes: The site of Bobila Madurell-Can Gambús-1-2 (Northeast Iberian Peninsula)". *Quaternary International* 427, Part B: 158-174 <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.12.064>
- Masclans, A. y Remolins, G. 2018: "La gestió de les eines de pedra polida de Juberrí (St. Julià de Llària, Andorra)". En G. Remolins y

- J. F. Gibaja (eds): *Les Valls d'Andorra durant el Neolític: Un encreuament de camins al centre dels Pirineus*. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Col·lecció de monografies del MAC 2. Barcelona: 271-290.
- Masvidal, C.; González, P. y Mora, R. 2004: "El conjunto cerámico de Bòbila Madurell (Sant Quirze del Vallès, Barcelona). Bases para su estudio funcional y contextual". En P. Arias, R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.): *III Congreso del Neolítico de la Península Ibérica (Santander 2003)*: 305-315. Santander.
- Masvidal, C. y Mora, R. 1999: "El poblamiento neolítico en el Vallès (Barcelona): problemática y propuesta para su estudio". En J. Bernabeu y T. Orozco (eds.): *II Congreso del neolítico a la Península Ibérica (València 1999)*. *Saguntum, Papeles del laboratorio de arqueología de Valencia*, Extra-2: 299-306.
- Morten, L.; Bargossi, G. M.; Martínez, J. M. M.; Puga, E. y Federico, A. D. de 1987: "Metagabbro and associated eclogites in the Lubrin area, Nevado-Filabride Complex, Spain". *Journal of Metamorphic Geology* 5: 155-174.
- Mozota, M. y Gibaja, J. F. 2015: "For a few awls more. Bone tools in Northeastern Iberia Neolithic Burials (4th-5th millennia cal BC). A morpho-technical and functional approach". *Journal of Archaeological Science: Reports* 4: 65-77.
- Oliva Poveda, M. 2015: *Aprofitament i transformació de matèries primeres per a l'elaboració d'ornaments durant la prehistòria recent (5600-3400 cal. ane) al nord-est de la península Ibèrica*. Tesis doctoral del Dept. de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. <https://ddd.uab.cat/record/148961>
- Plasencia, J. 2016. *Bòbila Madurell-Mas Duran: formes de vida durant el Neolític mitjà i final del nord-est peninsular*. Tesis doctoral. Dept. de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. <http://hdl.handle.net/10803/400570>
- Risch, R. y Martínez Fernández, F. 2008. "Dimensiones naturales y sociales de la producción de hachas de piedra en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria* 65 (1): 47-71.
- Riuró, F. y Fusté, M. 1980: *Las necrópolis del Neolítico final de San Julian de Ramis y del Puig d'en Roca en San Ponç de la Barca (San Gregorio), Gerona. II Les estacions prehistòriques del Puig d'en Roca*. Associació Arqueològica de Girona. Girona
- Roig, J.; Coll, J.; Gibaja, J. F.; Chambon, P.; Villar, V.; Ruiz, J.... y Subirà, M. 2010: "La necrópolis de Can Gambús-I (Sabadell, Barcelona). Nuevos conocimientos sobre las prácticas funerarias durante el Neolítico medio en el Noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria* 67 (1): 59-84.
- Saña, M. 1994: "6.1. Gestió i explotació dels recursos faunístics (macrofauna)". En J. Bosch Argilagós y A. Estrada: *El Neolític postcardial a les mines prehistòriques de Gavà (Baix Llobregat)*. Rubricatum 0: 179-185.
- Saña, M.; Antolín, F.; Bergadà, M.; Castells, L.; Craig, O.; Edo, M. y Spiteru, C. 2015: "Prácticas agropecuarias durante el Neolítico antiguo y medio en la cueva de Can Sadurní (Begues, Barcelona)". En V. Gonçalves, M. Diniz y A. C. Sousa (eds.): *5º Congresso do Neolítico Peninsular*. Estudos e memórias 7, UNIARQ, Universidade de Lisboa. Lisboa: 57-66.
- Serra Vilaró, J. 1927: *Civilització megalítica a Catalunya: contribució al seu estudi*. Musæum Archæologicum Diœcesanum. Solsona.
- Sunyer, E. y Borrell, A. 1974: *Edad de la 'pebble culture' de Vernet (Artesa de Segre)*. Géologie des Pays Catalans, Impr. Comercial Publicataria. Barcelona.
- Sunyer i Coma, E.; Riart, F. y Bach, J. 1972: *La industria lítica de Cal Boix (Peramola)*. Géologie des Pays Catalans - Association pour l'étude géologique de la Méditerranée occidentale. Barcelona
- Terradas, X. y Gibaja, J. F. 2002: "La gestión social del sílex melado durante el neolítico medio en el nordeste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria* 59 (1): 29-48.
- Terradas, X.; Gratuze, B.; Bosch, J.; Enrich, R.; Esteve, X.; Oms, X. y Ribé, G. 2014: "Neolithic diffusion of obsidian in the western Mediterranean: new data from Iberia". *Journal of Archaeological Science* 41: 69-78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2013.07.023>
- Valdés, L. G. 1981-1982. "Informe sobre talleres de útiles pulimentados en la comarca de l'Alt Urgell (I. - Peramola)". *Pyrenae* 17-18: 83-103.
- Vaquier, J.; Martin, A.; Pétrequin, P.; Pétrequin, A. M. y Errera, M. 2012: "Les haches alpines dans les sépultures du Néolithique moyen pyrénéen". En P. Pétrequin, S. M. Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan y Pétrequin, A. M. (eds.): *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Cahiers de la Maison des sciences de l'homme et de l'environnement Claude Nicolas Ledoux 2, Presses Universitaires de France-Comté. Besançon: 872-911.
- Vaughan, P. C. 1985: *Use wear analysis of flaked stone Tools*. University of Arizona Press, Tucson
- Villalba, M. J.; Bañolas, L. y Arenas, J. 1992: "Evidències funeràries a l'interior de les mines de Can Tintorer". En *9º Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (Puigcerdà, 1991)*: 209-212. Andorra.
- Villalba, M. J.; Bañolas, L.; Arenas, J. y Alonso, M. 1986: *Les mines neolítiques de Can Tintorer. Gavà. Excavacions 1978-1980*. Excavacions arqueològiques a Catalunya 6, Dept. de Cultura, Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- Weller, O. y Figuls, A. 2007: "L'intercanvi com a dinamitzador econòmic del Neolític mitjà a Catalunya i la primera explotació minera de sal gemma d'Europa: la vall Salina de Cardona (Barcelona)". *Cota Zero* 22: 101-111.