

**ANTONI PALOMO PÉREZ**

**TECNOLOGIA LÍTICA I DE LA FUSTA DE LA  
PREHISTÒRIA RECENT AL NORD-EST PENINSULAR.  
ANÀLISI TECNOMORFOLÒGICA I EXPERIMENTAL**

**Tesi doctoral dirigida pels doctors:**

**Miquel Molist i Montaña i Raquel Piqué Huerta**

**Departament de Prehistòria  
Facultat de Lletres**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA  
2012**

# “ - XV - ” Experimentando con geométricos

Juan F. GIBAJA\*, Antoni PALOMO\*\* \*\*\* y Josep ARMENGOL\*\*\*

\* *Universidade do Algarve. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais.*

\*\* *Universidad Autónoma Barcelona.* \*\*\* *Arqueolitic Terra-Sub S.L.*

## Resumen

En este trabajo presentamos los resultados de nuestros trabajos experimentales en relación a la función de los geométricos. A lo largo de estos años hemos realizado distintos experimentos con el objetivo de responder a diversas

cuestiones vinculadas con los rastros que se producen en estas piezas al ser usadas como proyectiles y con su efectividad en base a su morfología y a la forma en como estaban enmangados.

**Palabras clave:** Península Ibérica, Neolítico, Geométricos, Proyectiles, Experimentación.

## Abstract

*We present the results of our experimental work concerning the role of geometric microliths. Throughout these years we have conducted several experiments in order to answer*

*various questions related to the traces that occur in these tools to be used as projectiles and their effectiveness based on their morphology and how they have been hafted.*

**Key words:** *Iberian Peninsula, Neolithic, Geometrics, Projectiles, Experimentation.*

## Introducción y objetivos

Ya hace algunos años que venimos trabajando sobre la morfología, tecnología y función de los geométricos. Como consecuencia de nuestra implicación en el estudio de contextos mesolíticos y neolíticos de la Península Ibérica, a lo largo de estos años hemos venido haciendo una serie de experimentos con el objetivo de definir y resolver las múltiples cuestiones que iban surgiendo.

Los resultados obtenidos de tales estudios los hemos ido publicando, tanto como artículos monográficos dedicados al tema de los geométricos, como parte de los estudios morfo-tecnológicos y funcionales llevados a cabo en determinados yacimientos (Gibaja 2003; Gibaja y Palomo 2004; Fernández *et al.* en prensa). Sin embargo, a diferencia de tales trabajos, aquí no sólo queremos detenernos en los resultados experimentales, queremos mostrar también cuáles son los problemas y las dificultades que nos encontramos habitualmente a la hora de analizar la función de los geométricos de contextos arqueológicos, pues de lo contrario es complicado evaluar los resultados que presentamos.

Si bien los geométricos han recibido siempre una atención especial desde el punto de vista básicamente morfológico, en los últimos años están siendo objeto de estudios traceológicos en el marco de tesis doctorales, masters y diversos trabajos de investigación (Gassin 1996; García y Jardón 1999; Gibaja 2003; Gibaja y Palomo 2004; Domingo 2005; Fernández 2006; Mazzucco 2009, Lo Vetro *et al.* en prensa).

En efecto, los geométricos han constituido históricamente uno de los principales indicadores cronoculturales de las industrias líticas mesolíticas y neolíticas de la Península Ibérica. Tal ha sido y sigue siendo su importancia como “fósil director” que a inicios de los 70’ del s. XX el Dr. Fortea (1971) ya establecía para el área mediterránea de la Península Ibérica las primeras diferencias tipológicas entre los geométricos del Epipaleolítico y del Neolítico inicial (cardial). A partir de aquí, la proliferación de hallazgos arqueológicos, las continuas dataciones realizadas sobre tales contextos y las nuevas investigaciones realizadas sobre el utillaje lítico, han seguido incrementando el interés sobre este tipo de

- ▶ instrumentos (Forteza 1971; Juan-Cabanillas 1984; Cava 1994; Carvalho 2002; Juan-Cabanillas y Martí 2002).

Mucha ha sido la bibliografía que se ha escrito en relación a las materias primas empleadas, las técnicas de fabricación, la morfología que presentan o su representatividad cuantitativa en los distintos contextos mesolíticos y neolíticos peninsulares. Así, en general, durante el mesolítico reciente dominan los geométricos trapezoidales y triangulares, confeccionados con retoques abruptos y obtenidos habitualmente con la técnica del microburil. Ello cambia a inicios del neolítico, ya que no sólo disminuyen los trapecios y aumentan los segmentos y los triángulos, sino que se retocan bifacialmente y desaparece prácticamente la

técnica del microburil (Cava 1994; Juan-Cabanillas y Martí 2002). Evidentemente, tales características son generales, ya que habitualmente se observan ciertas diferencias a nivel regional.

No obstante, son pocos los trabajos que han abordado el estudio de la función de los geométricos y de su efectividad en relación a las actividades cinegéticas y de pesca durante estos periodos. Es por ello que en el presente artículo, elaborado con motivo del II congreso de Arqueología Experimental, presentamos los datos obtenidos en el conjunto de experimentos que hemos realizado, así como nuevos experimentos que estamos configurando con el fin de resolver otras cuestiones surgidas recientemente.

### **Los geométricos: los pros y los contras en la determinación de su función**

Son muchos los yacimientos neolíticos de la península en los que hemos documentado geométricos, si bien su representatividad porcentual dentro del conjunto del utillaje lítico es muy variable. Se trata de contextos muy diferentes como cuevas, abrigos, asentamientos al aire libre e incluso sepulturas.

Entre los yacimientos estudiados, a menudo muchos de los geométricos analizados mostraban fracturas y estrías de impacto que nos permitían no sólo confirmar que se emplearon como proyectiles, sino proponer también, en el mejor de los casos, cómo pudieron estar enmangados.

Sin embargo, dicha información no siempre ha sido sencilla de obtener, ya que hay varios motivos que nos impiden saber incluso si la pieza estuvo usada y sobre qué se empleó. Tales motivos son:

**1.** Muchos de los geométricos analizados no presentan modificaciones de uso claras. Ello puede deberse a diversos factores:

- No llegaron a usarse. Este es muy posiblemente el caso de muchos de los geométricos que hemos encontrado, por ejemplo, en las sepulturas neolíticas del noreste peninsular (Bòbila Madurell, Camí de Can Grau o Can Gambús) (Gibaja 2003; Gibaja y Palomo 2004). En efecto, entre los numerosos geométricos dejados como ajuar en las tumbas, mayoritariamente de individuos masculinos e infantiles, una buena parte no sólo están en perfecto estado, sino que no presentan ni el más mínimo indicio de uso.

- Se utilizaron pero no se generaron fracturas o estrías de impacto. En nuestros experimentos hemos observado como los geométricos enmangados como puntas o *barbelures* nunca se fracturan si entra en el animal y no tocan ningún hueso. Así, tenemos algunos geométricos experimentales

que han sido lanzados hasta cinco veces, puesto que no habían sufrido ninguna modificación. Esta ausencia de rastros de uso en algunos proyectiles, ya sean intensas fracturas macroscópicas o huellas microscópicas, también ha sido apuntada en experimentos con puntas de flecha (González y Ibáñez 1994; Beugnier 1997).

- Se emplearon sobre alguna materia blanda y las huellas apenas se desarrollaron. En algunos geométricos arqueológicos hemos tenido enormes dudas a la hora de reconocer si se habían empleado para el corte de una materia blanda animal como la carne o la piel fresca. El problema reside en que las pequeñas melladuras, asociadas a micropulidos de trama abierta, documentadas en los filos largos no retocados de algunos geométricos, se pudieron producir, efectivamente, por el corte de una materia blanda, pero también durante el impacto del proyectil, en el momento de su extracción e incluso por diversas alteraciones de tipo mecánico producidas durante la talla, el enmague, por pisoteos, etc. Por consiguiente, nuestra opinión es que no tenemos criterios válidos como para asegurar ni siquiera que estos geométricos estuvieron usados.

**2.** A menudo muchos de los geométricos analizados han sufrido alteraciones de diversa consideración. Así, por ejemplo:

- Las modificaciones por alteración térmica pueden provocar la pérdida de materia como resultado del craquelado de la superficie y la aparición de cúpulas.

- Las alteraciones de tipo químico como el lustre de suelo o la pátina nos impiden en la mayoría de los casos analizar las piezas a nivel microscópico, con el objetivo de registrar determinados rastros como estrías de impacto, redondeamientos o micropulidos de uso. Esta circunstancia nos imposibilita, además, saber si algunos de los geométricos

se emplearon sobre materias blandas o semiduras que generan rastros muy poco desarrollados, véase la carne, el pescado o la piel fresca.

- Alteraciones mecánicas provocadas por el pisoteo o el mal almacenamiento pueden tener como resultado fracturas o estrías que en ocasiones pueden llegar a confundirse con los generados por impacto.

3. Tampoco podemos olvidar las roturas que se producen durante la elaboración de los geométricos. Es habitual encontrar como en ciertas partes del geométrico, ya sea por un error técnico o por una debilidad interna de la roca, se pueden generar roturas que son difíciles de diferenciar

de las desarrolladas como resultado de un impacto. Por nuestra experiencia se trata normalmente de fracturas en 90° o con terminaciones con ligeras lengüetas, acompañadas en ocasiones de algunas pequeñas melladuras.

4. Finalmente, no podemos olvidar las fracturas y estrías que se producen como consecuencia de tiros errados. Y es que cuando el geométrico entra en contacto con la tierra, una piedra, un árbol, etc, se pueden producir fracturas y estrías muy similares a las documentadas cuando el proyectil ha entrado en el animal y ha contactado con parte de su esqueleto.

### **La función de los geométricos. Programa experimental y resultados arqueológicos**

Conocer para qué habían servido los geométricos, si se habían empleado mayoritariamente como proyectiles, cómo se habían podido enmangar y qué efectividad tenían en relación a su morfología, tamaño, peso y forma de enmangamiento, han sido las cuestiones que hemos intentado resolver durante estos últimos años a través de diversos experimentos. Aunque los referentes experimentales publicados por otros investigadores (Fischer 1990; Gassin 1996) han sido enormemente valiosos, nosotros hemos realizado nuestra propia experimentación, ya que los datos publicados no eran homogéneos ni con respecto a su contenido, ni con relación a los resultados obtenidos.

Por ello configuramos un programa experimental en el que se hicieron geométricos similares a los arqueológicos lanzados sobre dos ovejas de unos 40 Kg y sobre una piel rellena de espuma, imitando la forma y la dureza de un estómago, para evitar tener que esperar a obtener animales muertos para hacer nuevos experimentos (Fig. 2: 1-3). En efecto, para elaborar los geométricos hemos empleado un tipo de sílex de excelente calidad con el que hemos tallado un conjunto de láminas mediante percusión directa e indirecta con distintos percutores de piedra, madera y asta (Fig. 1).

La segmentación de los productos laminares, previa al retoque final del geométrico, la hemos realizado mediante flexión con las manos o con percutores de piedra sobre yunque. Por su parte, el retoque se ha hecho mediante presión con un punzón de asta. El tiempo de segmentación y retoque de los geométricos no supera los 2 minutos, lo que permite tener una idea de la facilidad y la gran cantidad de geométricos que se pueden hacer en un periodo corto de tiempo.

Los 35 trapecios y segmentos experimentales han sido introducidos, mediante un adhesivo hecho de resina de pino, cera de abeja y tierra, en las ranuras de unos vástagos de

cedro (*Cedrus sp.*) de 9-11 mm elaborados industrialmente y lanzados con un arco de 50 libras. Los lanzamientos se han realizado cerca de los animales (4 metros), pues de esta forma no hacíamos tiros errados y asegurábamos que las huellas que se producían eran consecuencia exclusivamente del contacto con el animal. A medida que íbamos tirando los proyectiles, recuperábamos los geométricos y los astiles, y anotábamos diversa información: cantidad de lanzamientos efectuados, zona con la que impactaba el proyectil, (costillas, cráneo, huesos largos, abdomen,...), estado en el que quedaban los geométricos, etc.

Con estos objetivos, hemos enmangado los geométricos de tres maneras: flechas de filo transversal (todo el filo largo como zona activa), como puntas (la zona usada es el vértice entre el filo largo y uno de los laterales retocados) y como *barbelures* en las que se ha endurecido y afilado la punta del astil y el geométrico ha estado insertado en el lateral del mismo. Los resultados con estas distintas formas de enmangamiento han sido muy diferentes.

El aspecto más significativo con respecto a los geométricos empleados como flechas de filo transversal, es que ninguno ha llegado a penetrar en los animales o en la bolsa de piel. Aunque los geométricos mostraban anchuras muy diferentes (entre 18 y 28 mm) y la potencia del arco era muy alta, las flechas han rebotado sistemáticamente sobre el cuerpo o la bolsa, sin provocar heridas. La cuestión de la anchura del geométrico era muy importante puesto que otros investigadores habían presentado experimentos en los que filos cortos transversales permitía al geométrico introducirse en las presas (Gassin 1991, 1996). En nuestro caso, independientemente de la anchura, la mayoría de estos geométricos provocaban la rotura del astil y sólo presentan pequeñas melladuras de (<1 mm) en dirección perpendicular al eje como consecuencia del impacto (Fig. 2: 6-7). ►

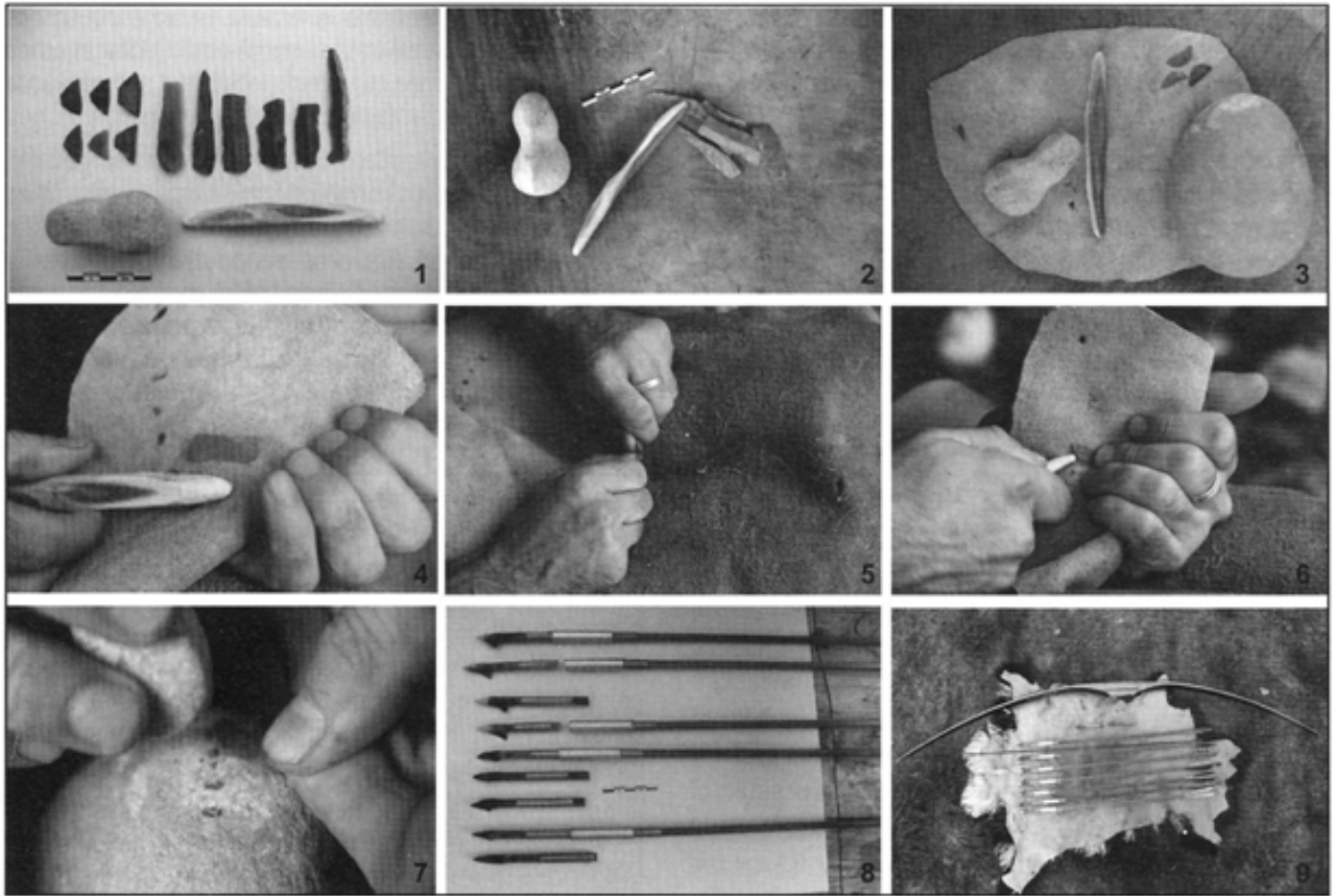


Figura 1. 1, 2, 3. Percutor, compresor de asta, láminas y geométricos experimentales. 4, 5, 6. Procesos de configuración de los geométricos, flexión y retoque con presión. 7. Configuración sobre yunque. 8 y 9. Geométricos enmangados y arco longbow moderno utilizado en el experimento

► En cambio, los geométricos utilizados como puntas o *barbelures* han sido enormemente efectivos. Estos han traspasado con facilidad los cuerpos de las ovejas, provocándoles heridas letales de consideración. Pero su efectividad no ha residido únicamente en su capacidad de penetración, sino también en su dificultad de extracción, ya que el extremo inferior no dejaba que se desprendiera la flecha del interior del animal. La rotura de los geométricos dependía de si tocaban algún hueso del animal. Ello explica, como ya hemos comentado, que algunos geométricos se rompieran con el primer lanzamiento y otros llegaran a lanzarse hasta cinco veces.

Los rastros macro y microscópicos que hemos registrado en estos geométricos usados como puntas son iguales a los identificados por otros investigadores (Gassin 1996): fracturas de impacto, melladuras, estrías y puntos aislados de micropulido producidos por el contacto con el hueso. Tanto las fracturas como las melladuras presentan una morfología variada y un tamaño a veces por encima de los 2 mm. En el caso de las fracturas, sobresalen las burinantes o en lengüeta

con terminaciones abruptas o reflejadas. Con respecto a las melladuras son más comunes las de morfología semicircular o trapezoidal y terminación afinada o abrupta. Además, si las melladuras generadas en los geométricos de filo transversal presentan una dirección perpendicular al eje de la pieza, en las puntas o *barbelures* muestran en ocasiones una cierta inclinación resultado de la forma de enmangamiento del proyectil (Fig. 2: 4-5).

Las estrías por impacto tienen igualmente un tamaño variable y pueden aparecer aisladas o agrupadas. Por su parte, los puntos de micropulido los hemos registrado sobre todo en las partes más altas de la superficie y son consecuencia, seguramente, del contacto puntual con algún hueso durante la entrada del proyectil en el cuerpo del animal.

El programa experimental presentado demuestra que los trapecios y los segmentos insertados como *barbelures* o puntas en el extremo de los astiles no solo muestran una mayor facilidad para atravesar la piel y los tejidos musculares, sino que además presentan una extracción más complicada. A diferencia del caso anterior, los geométricos ►

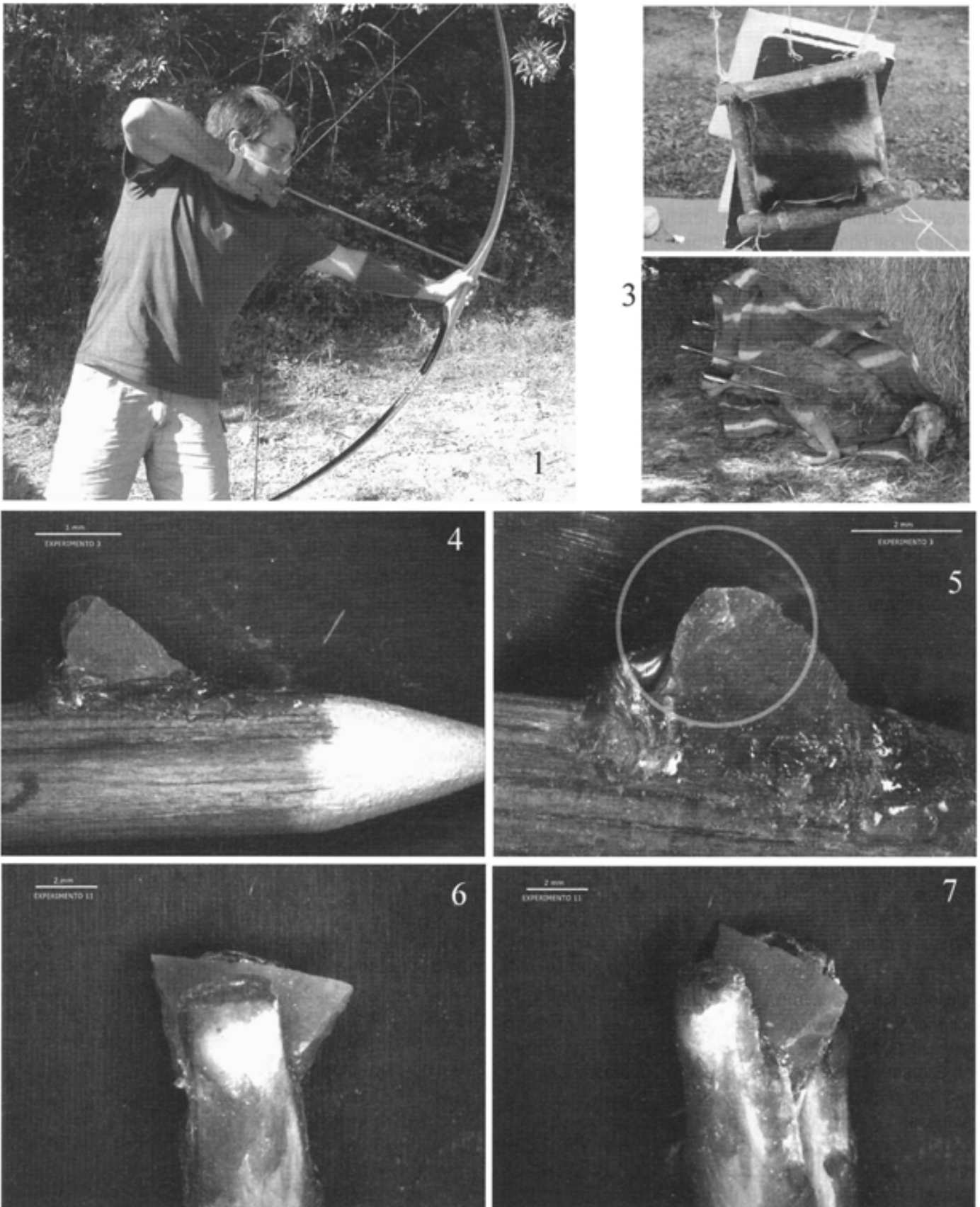


Figura 2. 1-3. Lanzamientos de geométricos sobre una bolsa de piel y sobre una oveja.. 4-5. Geométrico enmangado como barbelure cuyo impacto ha provocado una rotura aburilada en uno de los extremos, 6-7. Geométrico enmangado como flecha de filo transversal cuyo impacto a provocado la fisuración del astil

► enmangados como filos transversales nunca han penetrado en los animales o en la bolsa de piel rellena de espuma. Por ello, pensamos que este tipo de geométricos pudieron emplearse, por el intenso golpe que proporcionan, para cazar

pequeños animales como pájaros, liebres, etc. Con este tipo de proyectiles no siempre se matarían las presas, sino que a menudo serían heridas mediante cortes en las alas o en las extremidades (Unger-Hamilton 1988).

## Conclusiones

El programa experimental que durante estos últimos años hemos confeccionado para abordar la efectividad de los geométricos empleados como proyectiles y las modificaciones que se producen en su superficie como consecuencia de tal actividad, nos ha permitido observar que hay claras diferencias entre los empleados como flechas de filo transversal y las usadas como puntas o *barbelures*.

Pero nuestro trabajo no ha finalizado aquí. Recientemente junto al Dr. Jesús Emilio González, de la Universidad de Cantabria, hemos estado estudiando un contexto meso-

neolítico portugués (Amoreiras) en el que la mayoría de los geométricos -triángulos y segmentos alargados- presentan únicamente pequeñas fracturas de impacto en la zona apical. Ello no coincide con nuestra experimentación, ya que las fracturas producidas por el contacto con parte del esqueleto de las ovejas son mucho mayores. Esta circunstancia nos obliga, nuevamente, a replantearnos una experimentación que explique cómo se han generado esas pequeñas fracturas. Por ello estamos preparando un nuevo programa experimental en el que vamos a lanzar geométricos sobre pequeños animales tales como conejos y algún tipo de ave o pescado. ■

## Bibliografía

BEUGNIER, V. (1997): *L'usage du silex dans l'acquisition et le traitement des matières animales dans le néolithique de Chalain et Clairvaux: La Motte-aux-Magnins et Chalain 3 (Jura, France) 3700-2980 av. J.-C.* Thèse de doctorat. Université de Paris-X. Nanterre.

CARVALHO, A.F. (2002): "Current perspectives on the transition from the Mesolithic to the Neolithic in Portugal". *El Paisaje en el Neolítico Mediterráneo. Saguntum* extra 5: 235-250.

CAVA, A. (1994): "El mesolítico en la cuenca del Ebro. Un estado de la cuestión". *Zephyrus* XLVII: 65-91.

DOMINGO, R. (2005): *La funcionalidad de los microlitos geométricos. Bases experimentales para su estudio.* Monografías Arqueológicas 41. Universidad de Zaragoza.

FERNÁNDEZ, J. (2006). "Las flechas en el Arte Levantino: aportaciones desde el análisis de los proyectiles del registro arqueológico del Riu de les Coves (Alt Maestrat, Castelló)". *Archivo de Prehistoria Levantina* XXVI: 101-160.

FERNÁNDEZ, J.; GIBAJA, J.F.; PALOMO, A. (en prensa): "Geometric microliths used like projectile points by the neolithic societies in the East of Iberia peninsula". *P@lethnologie.* Université de Toulouse Le Mirail (France).

FISCHER, A. (1990): «Hunting with flint-tipped arrows: Results and experiences from practical experiments». En F. Bonsall (ed.): *The Mesolithic in Europe.* Papers presented at the third international symposium. Edinburgh 1985: 29-39.

FORTEA, J. (1971): *La cueva de la Cocina. Ensayo de cronología del epipaleolítico (facies geométricas).* Servicio de Investigación Prehistórica 40: Valencia.

GARCÍA, O.; JARDÓN, P. (1999): "La utilización de los elementos geométricos de la Covacha de Llatas (Andilla, Valencia)". *Recerques del Museu d'Alcoi* 8: 75-87.

GASSIN, B. (1991): "Étude fonctionnelle". En D. Binder (ed.): *Une économie de chasse au Néolithique Ancien: La Grotte Lombard à Saint-Vallier-de-Thiery (Alpes-Maritimes).* Monographie du CRA 5: 51-60.

GASSIN, B. (1996): *Evolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Eglise supérieure (Var): Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques.* Monographie du CRA 17. CNRS Editions. Paris.

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.* BAR International Series S1140. Oxford.

GIBAJA, J.F.; PALOMO, A. (2004): "Geométricos usados como proyectiles. Implicaciones económicas, sociales e ideológicas en sociedades neolíticas del VI-IV milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria* 61 (1): 81-97.

GONZÁLEZ, J.E.; IBÁÑEZ, J.J. (1994): *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex.* Cuadernos de Arqueología 14. Universidad de Deusto. Bilbao.

JUAN CABANILLES, J.J. (1984): "El utillaje neolítico en sílex del litoral mediterráneo peninsular". *Saguntum* 18 : 49-102.

JUAN CABANILLES, J.; MARTÍ, B. (2002): "Poblamiento y procesos culturales en la Península Ibérica del VII al V milenio A.C. (8000-5500 BP). Una cartografía de la neolitización". *El Paisaje en el Neolítico Mediterráneo. Saguntum extra* 5 : 45-77.

LO VETRO D.; MARTINI, F.; MAZZUCCO, N. (en prensa): Analisi funzionale di armature geometriche da olocenici. *Origini* XXXI.

MAZZUCCO N. (2009): *Analisi funzionale di armature geometriche da contesti Olocenici*. Tesis presentada a la Università degli Studi di Firenze, Anno accademico 2007/2008, inedita.

UNGER-HAMILTON, R. (1988): *Method in Mocreware Analysis. Prehistoric Sickles and Other Stone Tools from Arjoune, Syria*. BAR International Series 435. Oxford.





PALOMO, A. 2007, La gestió de matèries primeres per a la fabricació d'eines: el material lític in CARLÚS, X., LOPEZ, F.J., OLIVA, M., PALOMO, A., RODRÍGUEZ, A., TERRATS, N., LARA, C., VILLENA, N., *Cabanes, sitges i tombes. El Paratge de can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental) de 1300 al 500 AC*, Quaderns d'Arqueologia de Sabadell 4, Museu d'Història de Sabadell, Sabadell, abril 2007.

94. Taula de representació per ocupacions dels material lític estudiat.

Antoni Palomo

	Ind. tallada	Macroutillatge	Molins	Total
DIASA	120	53	302	475
CRII	160	100	526	786
CRTR	42	32	277	351
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>185</b>	<b>1105</b>	<b>1612</b>

95. Taula de representació de litologies i productes, segons sectors jaciment

Antoni Palomo

	Ascles		Làmines		Fragments		Nuclis		Total
	CRII	CR-TR	CRII	CR-TR	CRII	CR-TR	CRII	CR-TR	
Sílex	61	22	4	1	14	5	3	4	114
Quars	24	6	-	-	41	-	3	1	75
Altres	4	3	-	-	5	-	1	-	13
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>60</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>202</b>

rebaix que ha experimentat la zona després de les activitats agrícoles realitzades durant segles a l'assentament. Tot i això, la quantitat d'elements en terra recuperats dona idea de la varietat de dispositius i el grau de coneixement que d'aquest material tenien els seus habitants.

### 4.3.3 LA GESTIÓ DE MATÈRIES PRIMERES PER A LA FABRICACIÓ D'EINES: EL MATERIAL LÍTIC

ANTONI PALOMO

En aquest apartat tractem el registre lític recuperat en les intervencions arqueològiques que han afectat més extensament i intensament el complex arqueològic de Can Roqueta: sector Diasa, Can Roqueta II i Can Roqueta / Torre-romeu. L'aproximació a l'element d'anàlisi l'hem fet mitjançant diferents vies, fet que porta a obtenir uns resultats desiguals:

- El sector DIASA s'ha tractat en base a la bibliografia publicada (VILLAFRUELA / MORA, 1999).
- Can Roqueta, a partir del tractament de la base de dades i d'alguns estudis específics com el dels molins.
- Can Roqueta / Torre-romeu és el sector on s'ha analitzat detalladament la indústria lítica tallada i el macroutillatge.

L'objectiu general de l'anàlisi de les dades que actualment tenim és obtenir una visió àmplia de quins eren els processos de gestió dels recursos lítics dels grups del bronze final-ferro. La metodologia emprada es basa en l'anàlisi de les característiques tecnomorfològiques dels artefactes per tal de poder tractar quins són els processos d'elaboració i d'ús. D'altra banda, introduïrem dades bàsiques sobre la procedència de les matèries primeres emprades per tal de poder reconstruir de manera general quin és el procés global en què s'inseureix l'elaboració de l'utilitatge lític.

Aquests objectius generals parteixen de tota una sèrie de limitacions que se'n deriven de la mateixa natura de les estructures documentades durant totes les intervencions. El fet que aquestes estiguin mutilades per diversos processos i que generalment es tractin de sitges reutilitzades com a abocadors, aporten un registre parcial poc nombrós d'efectius, fet que limitaran les conclusions sobre les cadenes operatives que poden caracteritzar les aptituds tècniques dels grups que ocuparen Can Roqueta durant el primer mil·lenni AC.

En els tres sectors analitzats en aquest estudi s'han recuperat un total de 1.621 artefactes lítics, d'un total de 498 estructures adscrites al bronze final-ferro. Aquestes han estat associats a tres grans

grups,<sup>20</sup> que es deriven de les seves característiques tècniques i de la seva funcionalitat.

- La indústria lítica tallada confeccionada a partir de la talla intencionada d'una roca dura. Aquesta categoria està composta per 322 elements.
- El macroutillatge, estris producte de processos com el poliment, el repiquetejat i buidat per percussió amb un estri intermediari. Aquesta categoria està composta per 185 elements.
- Els basaments de molins els hem tractat en una categoria a part i específica, atesa l'entitat dels elements i del seu pes dins dels processos de subsistència de les comunitats agropastorals de Can Roqueta. Aquesta categoria, que és la més nombrosa, està composta per un total de 1.105 basaments de molins.

El primer aspecte que s'hi observa és la feble representació de la indústria lítica tallada, fet que contrasta amb la representació que tenen aquests tipus de materials en altres moments més antics de la prehistòria recent a Catalunya. Aquesta situació és generalitzable a totes les comunitats amb una metal·lúrgia desenvolupada, on els estris de metall esdevenen quotidians, mentre que els estris amb parts actives lítiques passen a ser residuals. Aquesta situació ha dut al fet que aquests conjunts lítics

20 Els autors de l'estudi dels materials lítics del sector DIASA (Villafruela/Mora 1999: 180) constitueixen una tercera categoria, amb 7 elements, on inclouen materials que consideren que tenen superfícies laborals llises de forma natural. Dins d'aquest apartat es tracten dos motlles de foneria analitzats en l'apartat de metal·lúrgia.

	Núm. efectius	Núm. retocats
DIASA	120	6 (5%)
CRII	160	17 (10.6%)
CR-TR	42	17 (40%)
<b>Total</b>	<b>322</b>	<b>40 (12.4%)</b>

96. Número d'efectius tallats i retocats, segons els sectors del paratge.

Antoni Palomo

tallats no siguin tractats acuradament per la recerca i que sovint només es considerin els basaments de molins pel seu significat econòmic (figura 94).

#### 4.3.3.1. La indústria lítica tallada

El pes que han tingut tradicionalment els estudis d'indústria lítica tallada per conèixer els grups caçadors recol·lectors va disminuir amb la neolitització i l'aparició dels artefactes ceràmics. Aquest canvi d'interessos científics ha vingut donat bàsicament per la pèrdua d'interès tipològic dels conjunts lítics dels grups agricultors ramaders prehistòrics i l'augment d'aquest interès envers els estudis ceràmics.

Mentre que per a moments paleolítics les perioditzacions cronoculturals s'han establert generalment a partir de consideracions tipològiques entre estris tallats, amb la neolitització aquest paper l'han dut de manera absoluta els estudis tipològics de les formes i decoracions ceràmiques. Aquesta situació es veu agreujada en cronologies posteriors quan els conjunts lítics provenen de contextos amb metal·lúrgia, fet que limita encara més l'interès per la indústria lítica. L'aparició dels metalls desencadena una evident pèrdua de tradició tècnica de la talla d'estrís en roques dures i, en conseqüència, un augment d'estrís tipològicament poc definits i de vegades de lectura tecnològica poc entenedora. L'ús dels conjunts lítics postpaleolítics com a marcadors cronoculturals té poca precisió, fet que ha portat que els prehistoriadors només facin notar la presència o absència de certs objectes amb característiques formals ben definides i diferenciades d'altres. Per

exemple, presència de grans làmines, de puntes de fletxa, geomètrics...

La manca gairebé total d'estudis sistemàtics sobre conjunts lítics postpaleolítics és potser l'element més sorprenent que ens trobem a l'hora d'intentar copiar en quin estat es presenta la recerca en el nostre país. Aquesta situació es veu aguditzada quan es tracten conjunts lítics del primer mil·lenni AC, fet que es tradueix en una gairebé manca total de referències bibliogràfiques (ALCALDE et alii, 1994; VILAFRUELA / MORA, 1999; MAYA, 1998; OLLÉ / VERGÉS, 1998).

#### A. El mètode d'anàlisi

L'origen de les dades en condiciona la lectura, atès que segons el sector tractat el desenvolupament analític ha estat diferent. En el sector DIASA bàsicament tenim dades sobre els estris retocats (VILAFRUELA / MORA, 1999), a CRII utilitzarem el tractament genèric de les dades valorant el tipus de suport, la matèria emprada i el tipus de retocat. Finalment, a CRTR tenim una anàlisi minuciosa tecnomorfològica dels suports i dels nuclis, així com també dels estris retocats. Davant d'aquesta variabilitat i qualitat de les dades, la nostra anàlisi partirà d'una visió global a partir de les dades paral·lelitzables, incidint en aspectes concrets a partir d'estudis concrets fets en algun sector. La nostra anàlisi parteix d'una línia de treball global de comprensió del procés de gestió dels recursos lítics, des de la captació de la matèria primera fins al seu ús i abandonament. Les propostes d'anàlisi de les característiques morfològiques" (CALLEY, 1986; INIZAN et alii, 1995; MORA / MARTÍNEZ / TERRADOS,

1991) les plantegen des d'un punt de vista tecnològic considerant les dades com a elements que expliquen una intencionalitat tècnica materialitzada en gestos que caracteritzen operacions, seqüències i diferents cadenes operatives (PELEGRIN / KARLIN / BODU, 1988). D'altra banda, per a l'anàlisi tipològica dels estris retocats adoptem les propostes de Fortea i J. Cabanilles (FORTEA, 1973; CABANILLES, 1984), i per a l'estudi dels nuclis i del retoc, la de Laplace (LAPLACE, 1972).

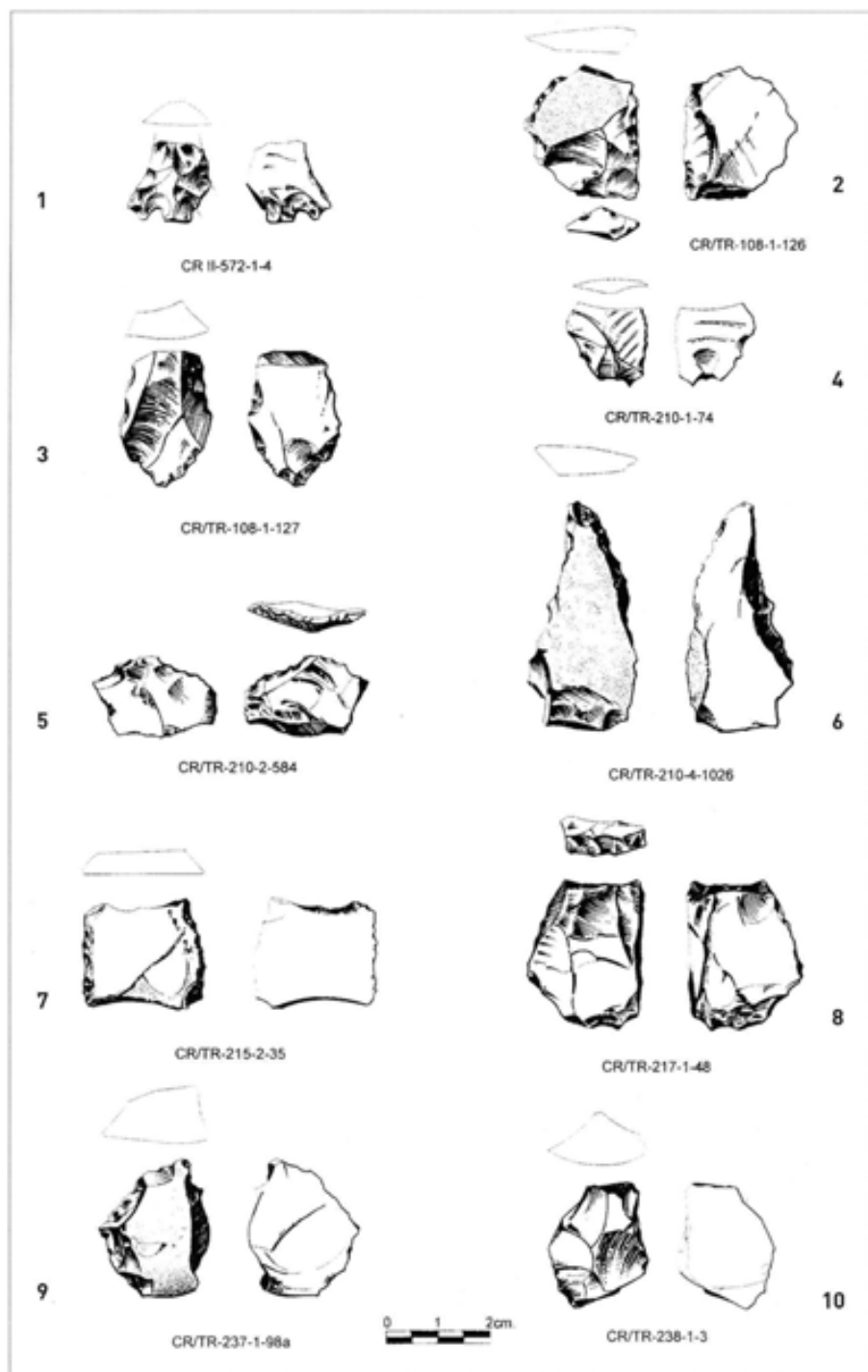
#### B. Anàlisi de les dades.

##### Litologia / tipus de producte

Les matèries emprades per a la confecció dels diferents productes analitzats són bàsicament diferents varietats de sílex i de quars, i es presenten gairebé anecdòticament altres matèries com la quarsita i la calcària (figures 95 i 96). Tant el sílex com el quars són de procedència local. Aquests materials apareixen en els paleocanals que erosionen els nivells miocènics i també en els conglomerats de les terrasses superiors del Ripoll. A CRII i CRTR el sílex està representat en un 57% i el quars, en un 37%, fet que es repeteix al sector DIASA, on és emprat aproximadament en un 60%. El quars és utilitzat en totes les ocupacions al voltant d'un 40%.

El primer fet remarcable de l'anàlisi del conjunt d'indústria lítica tallada és la mínima presència de productes laminars (2,4%) i el predomini absolut de les ascles (58,6%). Tanmateix, no hem documentat cap nucli que el puguem associar a un mètode de talla laminar, i tots són de nuclis d'ascles. Si analitzem l'ús de les matèries per categories lítiques constatem la presència

21 Les dades tecnomorfològiques recollides són les següents: tipus de matèria, coloració, tipus de producte, tipus taló, presència de punt d'impacte, preparació de plataforma de percussió, aspecte del bulb, presència de còrtex, delimitació longitudinal, secció, número d'extraccions, tipus de negatius, aspecte dels negatius i dimensions.



97. Làmina d'estris retocats de CR II i CRTR.  
Xavier Carlús

important de fragments (53,4%), on el quars és la matèria més representada. Aquesta situació no prové d'una intenció antròpica sinó de les característiques de fractura del sílex i del quars i de les morfologies esdevingudes. Així, el quars rarament es fractura de forma concoïdea, fet que genera morfologies anguloses poc clares. D'altra banda, el sílex té una fractura que genera productes en què les característiques morfotècniques són clarament definibles. Aquesta dinàmica

resulta encara més clara quan definim les matèries per ascles i nuclis en què la selecció de sílex és majoritària. Finalment totes les làmines estan realitzades en sílex, fet lògic atesos els mètodes de talla emprats per a la producció laminar, difícilment desenvolupables amb roques com el quars (figura 97).

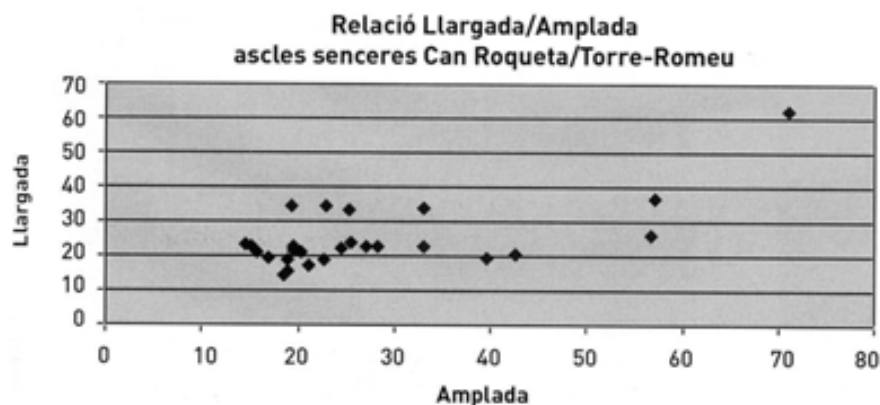
### C. Anàlisi tecnomorfològica del conjunt lític de CRTR

A l'hora d'aproximar-nos als processos de gestió de l'utilatge lític desenvolupats durant el bronze final-ferro a Can Roqueta hem analitzat amb deteniment el conjunt lític tallat recuperat en el sector CRTR.

A CRTR s'han recuperat un total de 42 elements formats, la majoria dels quals són ascles.

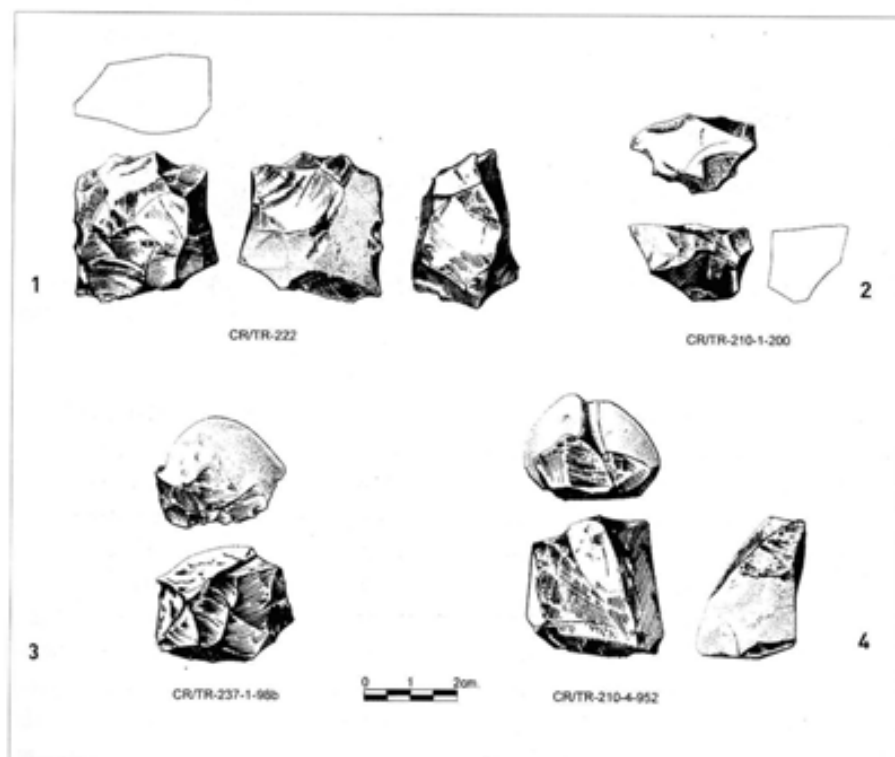
Les ascles es presenten amb talons sense cap preparació, generalment llises i en menor nombre aixafades i corticals. Aquesta representació de talons deriva, d'una banda, de la utilització de plataformes generades d'extraccions anteriors i, de l'altra, de plataformes naturals no transformades en el cas de les corticals. La presència de talons aixafats és deguda a l'ús de la percussió dura directa sobre plataformes no preparades i de percussions on la trajectòria de la percussió en relació amb la superfície de talla té una relació angular superior a 90°. De fet, aquesta dinàmica de fractura descrita mediatitza en gran manera els suports que es presenten generalment no corticals (6,4%).

D'altra banda, la traça del con ercià de la percussió genera sovint bulbs absents (57%) i marcats, fet que es pot relacionar d'una banda amb el tipus de matèria tallada, quars i sílex de gra gruixut, i de l'altra, de l'ús de la percussió directa amb pedra. La delineació longitudinal presenta en un 50% morfologies irregulars i planes, producte d'una fractura feblement concoïde; l'altre 50% són morfologies còncaves i convexes. Les seccions transversals s'associen a triangles equilàters i triangles rectangles, generades majoritàriament per poques extraccions (dues o tres) unipolars o centrípètes amb negatius sovint convergents.



98. Gràfica de la relació llargada/amplada de les ascles senceres CRTR.

Antoni Palomo



99. Nuclis recuperats a CRTR.

Xavier Carlús

La tipometria mitja és de 27,8 mm / 24,6 mm / 10,4 mm i no superen mai els 71 mm / 62,6 mm / 28 mm, fet que representa productes de tendència quadrangular i lleugerament llargs (figura 98).

L'anàlisi dels cinc nuclis d'ascles, tres amb una superfície de talla preferent unipolar i dues amb una superfície de talla amb extraccions centrípetes, ens mostra diferents mètodes de gestió dels recursos lítics. Els nuclis són els següents:

- Nucli realitzat sobre un petit còdol de sílex (28 / 23,4 / 23,2 mm) amb una plataforma de percussió generada per dues extraccions i superfície de talla amb tres extraccions unipolars (figura 99.3).
- Nucli realitzat sobre un petit còdol de sílex (27 / 17,7 / 16,7 mm) amb una plataforma de percussió generada amb una extracció i superfície de talla unipolar irregular i reflectida (figura 99.2).
- Nucli realitzat sobre un petit còdol de quars (30,4 / 29,4 / 23,5 mm) amb una plataforma de percussió generada per dues extraccions i superfície de talla amb dues extraccions unipolars (figura 99.4).
- Nucli discoïdal sobre fragment de sílex amb dors parcialment cortical. La relació entre l'extracció i el pla sagital és secant (BOËDA, 1993) (figura 99.1).

100. Representació dels diferents suports documentats, segons sectors jaciment.

Antoni Palomo

	Ascles	Làmines	Fragments	Nuclis	Total
DIASA	70	-	43	7	120
CRII	89	4	60	7	160
CR-TR	31	1	5	5	42
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>5</b>	<b>108</b>	<b>19</b>	<b>322</b>

101. Estris retocats documentats als diferents sectors dels jaciment

Antoni Palomo

	DIASA	CRII	CRTR	Total
Rascadora	3	-	6	9
Raspador	2	2	1	5
Osca	1	3	1	5
Denticulat	-	9	9	18
Bec	-	2	-	2
Punta de fletxa	-	1	-	1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>40</b>

#### D. Els estris retocats

L'anàlisi global dels estris retocats desprèn una feble representació de suports retocats (12,4%). Aquesta dada resta esbiaixada per la nombrosa representació de retocats en el sector de CRTR, amb gairebé el 50% de tots els retocats del complex. No obstant això, cal destacar que en aquest sector més de la meitat dels suports retocats pertanyen a l'estructura d'hàbitat 210.

Els suports emprats són ascles, excepte en tres ocasions (2 al sector DIASA i 1 a CRTR: figura 97.3), fet que reflecteix perfectament quines van ser les estratègies de gestió dels recursos lítics a Can Roqueta dirigides a l'obtenció d'ascles (figures 97 i 100).

Els estris retocats s'associen generalment a la delineació del retoc simple de forma més contínua (rascadora, figura 97.2, 7 i 10) i discontinua (denticulat, figura 97.3, 4, 6 i 9); la profunditat del retoc és generalment marginal, i apareixen menys les conformacions profundes. El retoc abrupte sempre està associat als raspadors que, de vegades, són inversos,

atès que aprofiten la delineació longitudinal còncava del producte (figura 97.10). D'altra banda, hem constatat la presència d'osques ben definides i de dos becs confeccionats en part distal d'ascla. Tots aquests estris retocats configuren una tipologia poc representativa i que de vegades s'ha definit com de substrat paleolític, atesa la seva indefinició i la impossibilitat d'emprar aquests artefactes com a element de comparació tipològica (figura 101).

Cal destacar un fragment de punta de fletxa amb peduncle i aletes fet amb retoc pla per pressió. La presència d'aquest tipus de fletxa és aclaparadora durant el calcolític / bronze antic, tot i que coneixem puntes amb peduncle i aletes en contextos arqueològics des de la segona meitat de v mil·lenni AC (neolític postcardial) (PALOMO / GIBAJA, 2003). Malgrat això, l'ús de puntes de fletxa i peduncle a Catalunya s'estén fins al final de la prehistòria, quan apareixen també en contextos de camps d'urnes (bronze final) (primer mil·lenni AC, poblat de Genó (Aitona) (MAYA et alii,

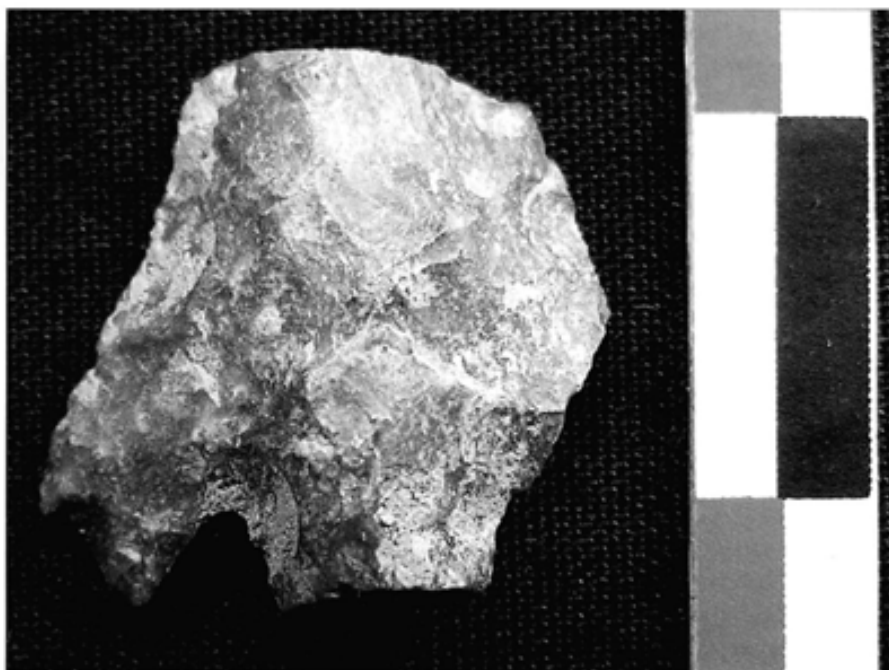
1998: 69), la Bauma del Serrat del Pont (Tortellà) (ALCALDE et alii, 1994: 70), la Colomina 2 (Gerb) (FERRANDEZ / LA FUENTE, 1989), fet que demostra l'ús de la punta amb peduncle i aletes de sílex ininterrompudament durant gairebé quatre mil·lennis (figura 102).

#### E. Consideracions tècniques generals

L'anàlisi del conjunt lític tallat de Can Roqueta ens ha permès extreure unes conclusions parcials sobre la cadena operativa (Pelegrin / Karlin / Bodu, 1988) de producció lítica, dels mètodes de talla<sup>22</sup> i de les tècniques emprades. L'anàlisi de la indústria lítica ens permet esbossar quatre cadenes operatives caracteritzades per l'explotació de dues matèries d'origen local com el quars i el sílex mitjançant mètodes de gestió sensiblement diferents:

- Talla unipolar de còdols de sílex local. L'anàlisi dels nuclis i dels productes expressen una explotació unipolar d'una superfície de talla preferent.

22 «La méthode suivie pour obtenir un outil préhistorique est donc l'agencement, suivant une marche raisonnée, d'un certain nombre de gestes exécutés chacun grace à une technique.» (Inizan et alii 1995 : 151)



102. Fragment de punta de fletxa de sílex amb aletes i peduncle.

Antoni Palomo

- Talla unipolar de còdols de quars local. L'anàlisi dels nuclis i dels productes expressen una explotació unipolar d'una superfície de talla preferent.
- Talla centrípeta de nuclis de sílex discoidals. Les cares dorsals dels productes generats contenen negatius centrípets.

Finalment, és difícil valorar la presència d'algun producte laminar que respon a una talla laminar ben desenvolupada, com per exemple la rascadora doble sobre làmina de secció trapezoidal recuperada en l'estructura 95 de DIASA. Això pot respondre al fet que es tracti d'una làmina que arribi a Can Roqueta com a producte acabat o formant part d'un estri amb mànec.

Com ja hem esbossat anteriorment, els processos de talla emprats de manera generalitzada i caracteritzats per les tres primeres cadenes operatives a Can Roqueta recerquen la producció d'ascles amb fils potencialment útils i que seran feblement retocats per conformar bàsicament estris amb un retoc continu (rascadora) i discontinu (denticulats).

El conjunt lític de Can Roqueta respon a una estratègia tècnica molt residual de confecció d'estrís de pedra, molt possiblement a causa de l'accés generalitzat als estris metàl·lics. Aquesta situació

contrastava amb el que succeeix amb altres jaciments, en què l'accés a la metal·lúrgia és més limitat. En el cas del poblat del bronze final de Genó, els autors argumenten la presència d'una indústria laminar ben conformada feta fora de l'assentament com a expressió de la limitació a l'accés d'estrís en metall. L'anàlisi funcional dels estris retocats de Genó conclou que van ser utilitzats bàsicament en treballs de sega i de processament secundari dels cereals (OLLÉ / VERGÉS, 1998: 215). Aquest fet no s'ha pogut determinar a Can Roqueta, ja que els suports estan molt patinats, fet que n'impossibilita la lectura funcional.

#### 4.3.3.2. El macroutillatge.

##### La indústria lítica no tallada

Hem tractat dins d'aquest apartat tota una sèrie d'estrís produïts per tècniques diverses. D'aquesta manera, en aquest ampli grup hem inclòs aquells artefactes que han estat conformats per poliment, repiquetejats, i també aquells que la seva funció ha modificat el seu contorn. D'altra banda, els basaments de molins els hem considerat dins d'un apartat diferent degut al seu significat. Finalment, tal com hem dit abans, hem inclòs dins d'aquest grup altres del sector DIASA.

Per analitzar-ho tecnomorfològicament hem emprat la mateixa metodologia que s'ha utilitzat en l'estudi de la indústria macrolítica del sector DIASA (VILLAFRUELA / MORA, 1999: 181). Aquesta metodologia està inspirada en la classificació de morfotips de R. Risch (1995), que classifica els productes segons els atributs morfomètrics i els estigmes macroscòpics d'ús. D'altra banda, hem tractat de la mateixa manera que l'anàlisi del sector DIASA els percussors amb tres categories i hi hem afegit les cassoletes i els estris polimentats amb tall.

- Percussors.<sup>23</sup> Es diferencien tres subtipus, en funció de la morfologia general de l'artefacte i la localització d'estimes de percussió a la peça:
  - Percussors distals (PERD). Són de morfologia oval i les zones laborals es localitzen als extrems de l'eix màxim.
  - Percussors perimetrals (PERP). Presenten una morfologia ovalada aplanada o de tendència ovalada amb estimes de percussió o repiquetejament al voltant del perímetre.
  - Percussors totals (PERT). Són de morfologia circular i les zones no presenten patrons estandarditzats, fent una àmplia zona al voltant de la peça que pot comprendre una o més cares.

23 Utilitzem la classificació de forma literal de Villafruela i Mora [1999 : 181] afegint els estris amb tall polits.

PALOMO, A., PIQUÉ, R., BOSCH, A., CHINCHILLA, J., GIBAJA, J.F., SAÑA, M., TARRÚS, J. 2005, La caza en el yacimiento lacustre de La Draga (Banyoles-Girona)", in ARIAS, P., ONTAÑÓN, R., GARCÍA, C. (ed), *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, Santander 2003*, 135-144.

## La caza en el yacimiento neolítico lacustre de La Draga (Banyoles, Girona)

Antoni Palomó<sup>a</sup>, Juan Francisco Gibaja<sup>a</sup>  
Raquel Piqué, Maria Saña<sup>b</sup>  
Ángel Bosch, Josep Tarrús<sup>c</sup>  
Julia Chinchilla<sup>d</sup>

### Resumen

El análisis de los restos faunísticos recuperados en el yacimiento neolítico lacustre de La Draga refleja una escasa explotación de la fauna cazada, representada por un 7% del total analizado. No obstante, son abundantes los utensilios documentados que se pueden relacionar con actividades cinegéticas o defensivas/ofensivas del grupo de La Draga. La magnífica conservación de la materia orgánica en un ambiente húmedo ha permitido exhumar diversos elementos de madera y otras materias relacionados con el uso del arco: astiles de flechas, puntas de proyectil de madera, de hueso y de sílex (geométricas) que nos muestran una gran heterogeneidad del contenido de los carcajes. No obstante, el elemento más excepcional recuperado es un arco realizado en tejo en un estado de conservación excelente, cuyo análisis permitirá incidir en diferentes aspectos balísticos relacionados con los proyectiles y los animales cazados.

### Abstract

The analysis of the faunal remains retrieved from La Draga, a lacustrine Neolithic site, reveals a low-level exploitation of the hunted wild animals, which amounted to a 7% of the total analysed. However, there is a large amount of documented artefacts, which can be related to a cinegetic activity or defensive/offensive, from La Draga's group. The perfect conservation of the organic matter in a humid environment has permitted recover several wooden artefacts and other materials related to the bow: stems of arrows, tips of projectiles made out of wood or bone and geometrical flints. They show a large variety in the contents of the quiver. However, the most exceptional finding is a bow made out of yew wood, which was in a remarkable conservation status. The analysis of this tool will allow deducting several aspects of the ballistics related to the projectiles and game hunted.

## INTRODUCCIÓN

Tanto los datos obtenidos en general por los análisis faunísticos de diferentes yacimientos del Neolítico Antiguo de Cataluña (Saña 1998) como los aportados, en concreto, por el yacimiento de La Draga (Saña 2000), muestran un peso reducido de las actividades cinegéticas de unos grupos en los que la agricultura y la ganadería están bien establecidas. No obstante, los novedosos datos ofrecidos por el yacimiento de La Draga en relación con distintos tipos de puntas de flecha nos abren una dimensión poco conocida sobre la diversificación formal y funcional de las puntas de proyectil. Esta posible variabilidad del contenido de los carcajes nos hace plantear preguntas sobre el papel de estos utensilios de caza o de defensa, y si tan sólo tienen un sentido funcional o bien también podían ser un elemento de prestigio.

## LA FAUNA CAZADA DE LA DRAGA

El análisis de los restos faunísticos recuperados en La Draga nos muestra una baja representación de la fauna cazada. Se han determinado siete especies de mamíferos que representan un 7% de la muestra analizada. Su importancia relativa es pues notablemente inferior a la de las especies domésticas. El grupo de los cérvidos está representado por el *Cervus elaphus* y *Capreolus capreolus*. Tales especies, juntamente con el jabalí, son las más representadas en los yacimientos del Neolítico Antiguo catalán. La importancia del corzo sería menor a la del ciervo dadas las dimensiones de las dos especies. Tanto el ciervo como el corzo se adscriben a la variabilidad de talla documentada en el resto de la Península Ibérica y en el sureste de Francia. También han sido determinadas las formas salvajes del grupo de los bóvidos (*Bos primigenius*) y de los suidos (*Sus scrofa*) en

<sup>a</sup> Museu d'Arqueologia de Catalunya

<sup>b</sup> Universitat Autònoma de Barcelona

<sup>c</sup> Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles

<sup>d</sup> Escola de Conservació i Restauració de Béns Culturals de la Generalitat de Catalunya



ESPECIE	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Bos taurus</i>	888	30,7	8	10,9
<i>Bos primigenius</i>	46	1,6	2	2,7
<i>Cervus elaphus</i>	22	0,8	2	2,7
<i>Sus domesticus</i>	629	21,7	9	12,3
<i>Sus scrofa</i>	75	2,6	4	5,4
Ovicaprinos	987	34,1	17	27,4
<i>Ovis aries</i>	122	4,2	8	12,9
<i>Capra hircus</i>	63	2,2	4	6,4
<i>Capra pyrenaica</i>	8	0,3	1	1,3
<i>Capreolus capreolus</i>	25	0,9	3	4,1
<i>Canis familiaris</i>	5	0,2	1	1,3
<i>Vulpes vulpes</i>	19	0,6	2	2,7
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2	0	1	1,3
<b>Especies domésticas</b>	2694	92,9	47	75,8
<b>Especies salvajes</b>	197	6,8	15	24,1

Figura 1. Frecuencia de las especies determinadas y número mínimo de individuos (NMI) de cada especie.

base a criterios biométricos. Finalmente se ha determinado la presencia de *Capra pyrenaica*, de *Vulpes vulpes*, especie de la cual se explota tanto la piel como la carne, y la presencia casi testimonial de *Oryctolagus cuniculus*. Por lo que respecta a la fauna consumida no mamífera cazada o pescada, cabe destacar la presencia de moluscos, peces, aves y quelonios (fig. 1).

La caza de los animales, teniendo en cuenta que tan sólo se practica de forma puntual, podría responder a finalidades concretas y no necesariamente centradas sólo en la búsqueda de productos consumibles, a pesar de que no se ha podido constatar la existencia de cacerías especializadas, como podría ser la explotación de la piel de pequeños carnívoros. Si comparamos la cantidad de carne potencialmente suministrada por los animales domésticos (71,5%) y los salvajes (28,5%), vemos que la primera representa una proporción muy superior. La práctica de la caza parece presentarse como no indispensable para la obtención de proteínas cárnicas, a no ser que se realizase en un periodo del año determinado o en un momento concreto en que se produjese una falta de proteínas cárnicas procedentes de animales domésticos.

No obstante, tampoco podemos obviar motivaciones no economicistas como las anteriormente planteadas. Deberíamos valorar el papel de la caza en el rol masculino dentro del grupo o el aprovechamiento azaroso de recursos cinegéticos en los biotopos habitados y frecuentados. Estas motivaciones nos mostrarían una realidad compleja sobre la modalidad o las modalidades de explotación de los recursos salvajes, así como de la explotación animal general por el grupo de La Draga. En definitiva, estaríamos ante un aprovechamiento mayoritario de la oveja, seguida de la cabra, el buey doméstico y el cerdo, compaginado con un consumo de cérvidos, uros y

jabalíes. Más difícil es poder valorar el papel de la pesca o de la caza de pequeños animales, pero que sin duda completarían el panorama proteínico del grupo.

#### LOS PROYECTILES Y EL CONTENIDO DEL CARCAJ EN LA DRAGA

La magnífica conservación de las materias orgánicas en un ambiente húmedo ha permitido documentar diversos utensilios en madera y en otras materias que nos pueden aproximar al contenido potencial de los carcajes de La Draga. El primer elemento que puede sorprender es la variabilidad morfológica y material de las puntas de proyectil. Generalmente se ha realizado una asociación directa entre punta de proyectil con aquellas que están realizadas en piedra. Posiblemente este hecho y la importancia que se les da a las herramientas de caza y a las armas en la investigación prehistórica han provocado que su estudio se haya centrado en las partes activas de sílex. Por otra parte, el análisis de las puntas realizadas en hueso o asta parte con desventaja, posiblemente por una evolución menor de los métodos de diagnóstico tecnológico y funcional.

#### Las puntas geométricas de sílex

Las puntas geométricas de sílex en La Draga están bien representadas por trapecios y en menor número por segmentos. Para la conformación de los trapecios se ha utilizado el retoque abrupto y también el retoque abrupto alterno. El doble bisel en los dos filos lo hemos documentado en un solo caso y en un solo filo una vez. La técnica de microburil no la hemos documentado. La bitruncadura de las láminas para realizar los trapecios se realizó mediante retoques abruptos directos y en menor

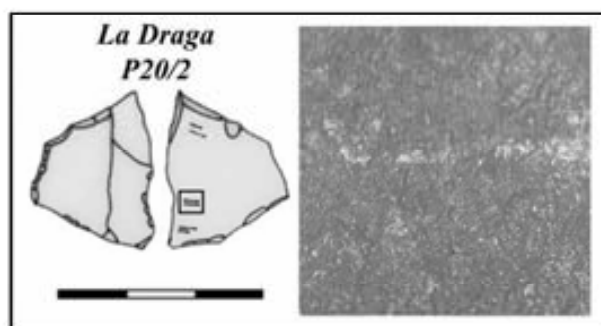


Figura 2. Estriás y fracturas de impacto en un proyectil trapezoidal de la Draga.



Figura 3. Trapecios experimentales enmangados como puntas o "barbelures" y con el filo transversal.

número por retoques abruptos alternos. La técnica utilizada para trincar las láminas puede ser la percusión directa con percutor duro sobre yunque o bien la presión. Los segmentos, siempre de doble bisel, se confeccionaron por presión.

El análisis funcional de los geométricos ha permitido reconocer que se usaron como proyectiles. La dirección de las estriás y las fracturas de impacto, así como su localización a lo largo del filo, nos indican que no todos los geométricos se enmangaron de la misma manera. Mientras unos se insertaron con el filo largo en posición transversal al astil, otros funcionaron como "barbelures" o puntas (fig. 2).

Los estudios traceológicos efectuados en otros yacimientos coinciden en que la mayoría de los geométricos se utilizaron como elementos de proyectil, aunque también se han registrado, ocasionalmente, algunos empleados en distintas actividades como el descarnado de animales, el corte de piel o la siega de cereales (Sapozynikova y Sapozynikov 1986, Odell 1978, Gassin 1991, 1996, Finlayson y Mithen 1997, Anderson 1983).

La presencia en los geométricos de La Draga de un conjunto de rastros producidos por haber sido usados como proyectiles (Gibaja y Palomo en prensa), nos ha obligado a confeccionar un programa experimental específico destinado a comprender cómo se forman tales

rastros y qué características morfológicas tienen. Dicha experimentación ha sido imprescindible, puesto que si bien conocíamos en profundidad las fracturas de impacto y las huellas microscópicas que se generan en las puntas de proyectil (Geneste y Plisson 1986, González e Ibáñez 1994, Beugnier, 1997, Palomo y Gibaja 2002, 2003), apenas teníamos referencias al respecto en relación con los geométricos (Odell 1978, Fischer 1990, Gassin 1991, 1996).

Para el trabajo experimental se han reproducido 15 trapecios, que han sido insertados en vástagos de cedro (*Cedrus* sp.) de 9-11 mm de diámetro elaborados industrialmente. Se ha empleado este tipo de madera y tamaños siguiendo los referentes de la arquería actual y medieval, la información etnográfica y los datos arqueológicos recogidos de yacimientos como La Draga, Chalain o los astiles encontrados junto al hombre de Hauslabjoch (Otzi) (Hamm 1992, Spindler 1995, Beugnier 1997, Bosch, Chinchilla y Tarrús 2000) (fig. 3).

Estos geométricos han sido introducidos en una ranura practicada en la parte distal de los astiles y se han fijado al vástago mediante ligaduras de tripa y un adhesivo hecho de resina de pino, cera de abeja y tierra.

El arco utilizado ha sido un *longbow* de 50 libras, con el que hemos hecho un total de 24 lanzamientos sobre dos ovejas de alrededor de 40 kg de peso, colocadas en el suelo encima de un ramaje vegetal. Hemos optado por lanzar los geométricos a una distancia cercana al animal (4 metros), pues de esta forma no se realizaban tiros errados que habrían hecho inútil la experimentación.

Había diversas cuestiones que debíamos valorar por las implicaciones que podían tener con respecto al origen, desarrollo y características de las huellas generadas en la superficie de los geométricos. En este sentido, aspectos como su morfología y tipometría, así como la manera en que eran enmangados al astil, podían influir directamente, no sólo en su grado de efectividad, sino también en la formación y localización de los rastros. Es decir, entendíamos, por ejemplo, que la dirección y la situación de las huellas en los geométricos podían ser un elemento diagnóstico con el que discernir cómo habían sido enmangados y qué implicaciones funcionales tenía todo ello.

Con este objetivo, hemos lanzado sobre las dos ovejas ocho geométricos enmangados como flechas de filo transversal (todo el filo largo como zona activa) y siete como puntas (la zona usada es el vértice entre el filo largo y uno de los laterales retocados). Los resultados con ambas formas de enmangue han sido muy diferentes.

El aspecto más significativo, con respecto a los geométricos empleados como flechas de filo transversal, es que ninguno ha llegado a penetrar en los animales. Aunque la potencia del arco ha sido muy alta y se han arrojado sobre el estómago para evitar el contacto con algún hueso, las flechas han rebotado sistemáticamente sobre el cuerpo, sin apenas provocar una simple herida (en ocasiones se apreciaba un ligero corte en la piel).

Pero además, la intensidad del impacto ha sido tal, que en la mayoría de los casos el contragolpe ha provocado la rotura del astil, pero no la del geométrico. Estos últimos no han presentado ninguna fractura, más allá de pequeñas melladuras (<1 mm) distribuidas de manera intermitente en el filo largo.

Esta información contrasta con la obtenida por investigadores como A. Fischer (1990) o B. Gassin (1991), en tanto que en sus experimentos los geométricos de filo transversal si fueron efectivos. No obstante, pensamos que los resultados no son exactamente comparables, puesto que la mayor parte de los geométricos empleados por nosotros, siguiendo paralelos arqueológicos catalanes, son mucho más largos (16-25 mm) y, por consiguiente su capacidad de incisión disminuye considerablemente. Con todo, conociendo esta circunstancia también hemos empleado dos geométricos de menor anchura (14 mm) que, sin embargo, tampoco penetraron en los animales.

Por su parte, los siete geométricos utilizados como puntas han sido enormemente efectivos. Éstos han traspasado con facilidad los cuerpos de las ovejas, provocándoles heridas letales de consideración. Pero su efectividad no ha residido únicamente en su capacidad de penetración, sino también en su dificultad de extracción. Y es que uno de los vértices funcionaba a modo de diente que impedía que los geométricos se desprendieran con facilidad en el momento de extraerlos. Si bien, normalmente, los geométricos los hemos empleado una sola vez, uno ha sido lanzado en dos ocasiones y otro cinco veces. Este último caso nos demostró que, si no entran en contacto directo con el hueso, los geométricos pueden llegar a tener una vida bastante larga, sin necesidad de repararlos.

Los rastros macro y microscópicos que hemos registrado en estos geométricos son iguales a los identificados por otros investigadores en sus experimentos (Gassin 1996): fracturas de impacto, melladuras, estrias y puntos aislados de micropulido.

#### Las puntas y los vástagos de madera

Se han documentado toda una serie de varas elaboradas en madera que hemos interpretado como vástagos y puntas de flecha (Bosch, Chinchilla y Tarrús 2000). Hasta las intervenciones arqueológicas del 2000 estos dos elementos aparecían disociados. No obstante, las últimas campañas han permitido recuperar un vástago que conserva una buena porción apical. Éste formaría parte de un proyectil realizado completamente en madera, con la parte activa apuntada y de forma cónica. Este hallazgo demostró finalmente que una parte de las puntas de proyectil estaban realizadas totalmente en madera.

Por otra parte durante la campaña del 2003 cabe destacar la recuperación de una parte activa de proyectil interpretada como una punta de golpeo o de aturdimiento realizada exclusivamente en madera. Este tipo de flecha es ampliamente conocido a nivel etnográfico

(Pétrequin y Pétrequin 1990, Hamm 1992: 135) y arqueológico (Clark et al. 1974, Bellier y Cattelain 1990, Pétrequin y Pétrequin 1998) en diferentes continentes. Esta punta tiene una forma cilíndrica con un acabado que le da un aspecto romo. La parte activa mide 20 mm x 20 mm y el diámetro del vástago es de 7 mm.

La documentación en La Draga de proyectiles realizados íntegramente en madera, permite abrir el abanico de proyectiles potenciales que podrían poseer las comunidades prehistóricas agrícolas y ganaderas, hecho ampliamente documentado en diversos trabajos etnográficos. Grupos de diferentes continentes utilizan la madera para elaborar completamente sus flechas, como por ejemplo los Danis de Irian de Java (Indonesia) (Pétrequin y Pétrequin 1990), los nativos americanos de Nuevo Méjico (Hamm 1992: 135), los Wai Wai de la Guayana Británica (Hamilton 1982: 21)...

Los proyectiles con punta aguda o cónica resultan altamente efectivos cuando penetran en el cuerpo de un animal. Contrariamente, resultan mucho menos eficaces por lo que respecta a su sujeción dentro de la presa, sobre todo si se trata de un animal de gran tamaño. A diferencia de las puntas aplanadas, que suelen planear (Gibaja 2002, Palomo y Gibaja 2003), hecho que las hace menos precisas, las de morfología cónica penetran mejor en los blancos y son más estables.

Las limitaciones que tienen las puntas agudas o cónicas de madera para desgarrar pueden ser superadas mediante diferentes métodos para aumentar su potencial mortal, como por ejemplo debilitar la unión entre el vástago y la punta para que se fracture y no pueda extraerse, enrollar fibras cortantes (Matthiessen 2000: 71) o envenenar las puntas (Patou-Mathis 2000: 348).

Las maderas utilizadas en La Draga para confeccionar los proyectiles son *Salix sp.*, *Buxus sempervirens* y *Cornus sp.*, coincidentes con las recuperadas en yacimientos prehistóricos europeos como el Hombre de Hauslabjoch (Otzi) (Spindler 1995: 304) y Erkenlenz (Weiner 1994: 14, fig. 8 y 9). Diferentes estudios etnográficos sobre arquería americana (Hamm 1992) coinciden en parte con las maderas determinadas en La Draga, así como en los diámetros de los astiles, que oscilan entre 7 y 12 mm.

#### Puntas de proyectil de hueso y asta

La presencia de puntas de proyectil realizadas en materias duras animales es un elemento muy característico de diferentes momentos del Paleolítico Superior, pero tampoco está del todo ausente en cronologías postpaleolíticas. En La Draga han aparecido tres tipos de puntas realizadas en hueso: las puntas o azagayas con doble bisel y las puntas losángicas de bisel simple, aparecidas entre el año 2001-2003, así como otras posibles puntas de hueso o asta que no tienen sus bases biseladas, las cuales ya fueron publicadas anteriormente (Bosch, Chinchilla y Tarrús 2000).

Las puntas de doble bisel tienen unas dimensiones que van desde los 127 mm x 7 mm x 4 mm, en la más grande, a los 79 mm x 6 mm x 2 mm. Están realizadas sobre astilla de hueso y presentan una rebaje proximal en doble bisel para facilitar el empuje con el vástago. Las puntas losángicas están representadas por un ejemplar con unas dimensiones de 120 mm x 7 mm x 3 mm. Hemos tomado las anchura y grueso de las puntas cerca de su base, por donde se engastarían en el astil.

Las dimensiones de este tipo de puntas permitirían que fueran fijadas en las porciones de los posibles vástagos documentados en La Draga, ya que los grosores máximos no superan los 9 mm. Generalmente el criterio que se utiliza para discriminar la presencia de puntas de flecha o puntas de jabalinas es el diámetro máximo de la zona de empuje, que en el caso de las puntas de La Draga no supera los 9 mm (Roodenberg 1986, Muñoz 2000).

## EL ARCO

La prueba definitiva del uso del arco en La Draga es, sin duda, su misma presencia. Durante la campaña de 2002 se recuperó un fragmento de arco de tejo que conserva uno de sus extremos bien definidos y la parte central. La parte conservada del arco tiene una longitud de 1014 mm, un ancho de 32,5 mm y un grosor máximo de 21,2 mm. El arco se estrecha en uno de sus extremos conservados llegando a tener una anchura de 27,8 mm.

La madera utilizada para confeccionar el arco ha sido *Taxus baccata* (tejo), materia intensamente utiliza-

da desde la prehistoria hasta tiempos históricos. La madera del tejo tiene propiedades que la hacen óptima para la confección de arcos, ya que es elástica y resistente a la tensión y a la fractura; no se deforma y al secarse se agrieta poco. Los arcos de los yacimientos neolíticos de Chalain y Clairvaux (Boudais 1983) están hechos también de tejo. Cabe señalar que la madera de tejo está poco representada en el yacimiento de La Draga en comparación con otros taxones. Tan sólo tres utensilios fueron confeccionados con esta materia prima, lo que indicaría un aprovechamiento puntual en relación con determinadas funciones.

La relación anchura/grosor del arco de La Draga es similar a la de otros arcos documentados en los yacimientos neolíticos de Chalain y Clairvaux. Uno de los únicos arcos conservados enteros del yacimiento de Chalain presenta unas proporciones similares a las del arco de La Draga en las dos variables métricas mencionadas (Chalain MR 568). Cabe destacar que el arco de Chalain, que tiene una anchura de 32 mm y un grosor de 20 mm, alcanza una longitud de 1590 mm. No podemos utilizar este dato para establecer la posible longitud del arco de La Draga, ya que como se puede ver en la figura 4 la relación entre las dos medidas no tiene que ser forzadamente proporcional. No obstante, vale la pena remarcar que la aplicación de esta relación anchura/grosor nos permite pensar que este arco de La Draga debía poseer una longitud considerable (fig. 4).

La cabeza de fijación conservada del arco, donde se fijaba la cuerda, presenta dos muescas asimétricas

Referencia	Longitud	Ancho	Grosor	Sección	Conservación
Chalain-MR 568	1590	32	20		entero
Chalain-MR 566	1470	25	22	D	entero
Chalain-1836	1220	32	21	D	fragmento
Chalain-2169	1180	30	21		fragmento
Chalain-MR567	1050	28	22	D	fragmento
<b>Draga-JJ-89 11</b>	<b>1014</b>	<b>32,5</b>	<b>21,2</b>	<b>ovalada</b>	<b>fragmento</b>
Chalain-1834	420	29	20	D	fragmento
Chalain-1835	950		19	D	fragmento
Clairvaux Dépôt DAPF-C	700	30	16	D	fragmento
Clairvaux sin ref.	205	20	8	cuadrangular	fragmento
Clairvaux Dépôt DAPF-C	820	24	10	plana	fragmento
Clairvaux sin ref.	600	27	19	cuadrangular	fragmento
Chalain-2166	530	29	14	semicircular	fragmento
Chalain-2170	435	25	13	D	fragmento
Chalain-2169	530	26	17		fragmento
Chalain-2179	280	25	14	D	fragmento
Chalain-2180	270	26	17		fragmento
Chalain-2171	183	29	12		fragmento
Chalain- Colección Mermet	345	21	13	cuadrangular	fragmento

Figura 4. El arco de La Draga en el marco de los arcos neolíticos alpinos.

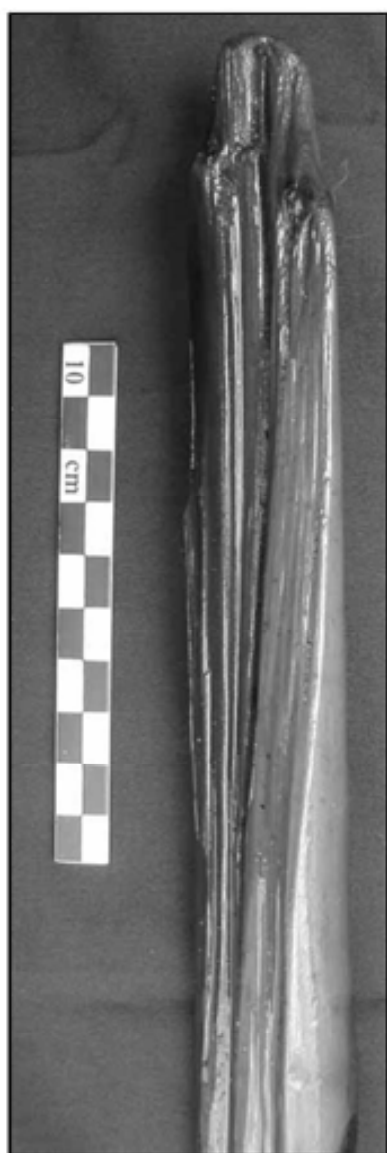


Figura 5. Detalle dorsal de la cabeza de fijación del arco de La Draga.

con bordes paralelos, parecidos al tipo B1 de la tipología sobre formas de fijación establecida por Clark (1963). La sección del arco es ovalada y el perfil ligeramente curvado. A causa de esta curvatura, mientras la parte de tronco del árbol correspondiente al último anillo de crecimiento se encuentra en la parte ventral del arco, la parte interna del tronco se sitúa en su zona dorsal. (fig.5).

Respecto al proceso de manufactura del arco, se puede observar que ha sido confeccionado a partir de un segmento equivalente a medio tronco. La cara ventral no ha sido modificada en relación a la morfología original de la madera. Ésta corresponde a la superficie original del último anillo de crecimiento del árbol, a la cual solamente se le ha extraído la corteza. La madera es poco anudada, aunque se observa algún nacimiento

de rama. La cara dorsal del arco, en cambio, ha sido rebajada y posteriormente pulida.

El arco presenta dos fracturas, una en cada extremo, que seguramente se produjeron cuando el arco estaba en uso. Posteriormente, este fragmento de arco fue seguramente reutilizado para otras funciones, tal como parecen indicar las modificaciones sufridas en el extremo opuesto a la cabeza de fijación conservada.

El extremo donde conservan las muescas de fijación está fracturado longitudinalmente por la cara ventral. El otro extremo presenta en cambio una fractura en la cara dorsal, también en sentido longitudinal, mucho antes del punto donde debería estar la otra cabeza de fijación que no se conserva. Posteriormente se rebajó el grosor y la anchura del arco en este extremo, como atestiguan las facetas dejadas por las herramientas durante su proceso de transformación para ser utilizado en otras funciones.

## CONCLUSIONES

La amplia panoplia de puntas de flecha que aparecen en el yacimiento de La Draga nos aproxima a la realidad de comunidades actuales y subactuales de diferentes lugares del mundo. La presencia de la madera como parte activa de las puntas representa un dato inédito en las comunidades neolíticas de mediados del VI milenio cal BC y añade información no conocida sobre posibles técnicas de caza. Tampoco cabe desdeñar la presencia de otros tipos de puntas, como las de hueso, poco conocidas en el Neolítico Antiguo del nordeste peninsular. Esta diversidad en los tipos de puntas es una de las características más notables de los carcajes de La Draga, lo que sin duda les asegura también unas funciones muy variadas.

El análisis de las diferentes puntas de flecha nos abre un panorama de posibles funcionalidades potenciales para cada tipo de flecha. No obstante, estas interpretaciones solamente se pueden tomar como aproximaciones generales a su probable uso, ya que sabemos que algunos grupos actuales (Pétrequin y Pétrequin 1990) utilizan las mismas puntas de flechas para funciones muy distintas.

Las puntas de proyectil geométricas de sílex pueden presentarse enmangadas de dos formas diferentes, hecho que las haría más o menos útiles según la dimensión de la presa a abatir. Las puntas fijadas como flechas de filo transversal (todo el filo largo como zona activa) serían utilizadas para pequeñas presas como, por ejemplo, aves y lagomorfos, unas especies muy poco representada en el registro faunístico de La Draga. Por el contrario, los geométricos enmangados como puntas (la zona usada es el vértice entre el filo largo y uno de los laterales retocados) podrían ser utilizados para cazar animales de mayor tamaño. Nuestras experimentaciones nos demuestran que serían muy eficaces para abatir animales de una talla como podría ser el corzo, el jabalí o el zorro, pero no podemos valorar su eficacia con animales salvajes como el uro o el ciervo.

Los dos tipos de puntas de flecha realizadas totalmente en madera tendrían funciones diferentes. Generalmente, y según trabajos de etnografía comparada, las puntas de flecha de madera apuntadas o con forma cónica son utilizadas para la caza de animales pequeños, donde no es necesaria una firme fijación ya que la penetración limpia sería suficiente para dar muerte o inmovilizar al animal. El grupo de animales que potencialmente podrían ser cazados serían conejos, zorros, aves y peces. La punta de flecha de golpeo o aturdidora permitiría matar o aturdir pequeños animales por un golpe sin generar una hemorragia externa, hecho que en el caso de querer aprovechar las plumas de un ave se plantea como algo necesario. Por otra parte el golpeo podría permitir recuperar el animal vivo y consumirlo más tarde sin riesgo de que la pieza se corrompiera.

Finalmente las puntas de hueso, según sus dimensiones y su efectividad de penetración, serían muy aptas para diversas tallas de animales, en especial para los de mayor tamaño.

Esta aproximación a la diversidad formal y funcional de las puntas de flecha de La Draga no excluye que se puedan plantear panoramas mucho más complejos pero difícilmente contrastables, como es la representatividad del contenido del carcaj y la función de las puntas según la edad de los individuos que las poseían y su peso social dentro del grupo. Estos parámetros podrían ser de gran importancia para comunidades productoras, donde el arco y las flechas fabricados por y para los varones tendrían un valor muy importante para el "rol" masculino, tanto en las relaciones internas de la comunidad como en las externas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Anderson, P.C. 1983. A consideration of the uses of certain backed and "lusted" stone tools from Late Mesolithic and Natufian levels of Abu Hureyra and Mureybet (Syria). En M. C. Cauvin (ed) *Traces d'Utilisation sur les Outils Néolithiques du Proche Orient*: 77-106. (Travaux de la Maison de l'Orient 5). Lyon.
- Bellier, C. y Cattelain, P. 1990. *La chasse dans la préhistoire*. Treignes: Éditions du Cedarc.
- Beugnier, V. 1997. *L'usage du silex dans l'acquisition et le traitement des matières animales dans le néolithique de Chalain et Clairvaux: La Motte-aux-Magnins et Chalain 3 (Jura, France) 3700-2980 av. J.-C.* Thèse de doctorat. Université de Paris-X. Nanterre.
- Bosch, A., Chinchilla, J. y Tarrús, J. (coords.) 2000. *El poblament lacustre de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*, Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya. (Monografies del CASC 2).
- Boudais, D. 1983. *Outils et ustensiles en bois des sites préhistoriques de Chalain-Clairvaux (Jura)*. Collections anciennes et fouilles récentes 1970-1977. Mémoire de Maîtrise. Faculté des Lettres. Besançon.
- Clark, G.A. 1963. Neolithic bows from Somerset, England, and the prehistory of archery in North-West Europe. *Proceedings of the Prehistoric Society* 29: 50-98.
- Clark, J.D., Phillips, J.L y Staley, P.S. 1974. Interpretations of prehistoric technology from Ancient Egyptian and other sources. Part 1: Ancient Egyptian bows and arrows and their relevance for African prehistory. *Paleorient* 2/2: 323-388.
- Finlayson, B. y Mithen, S. 1997. The microwear and morphology of microliths from Gleann Mor. En H. Knecht (ed.). *Projectile Technology*: 107-129. London and New York: Plenum Press.
- Fischer, A. 1990. Hunting with flint-tipped arrows: Results and experiences from practical experiment. En F. Bonsall (ed.) *The Mesolithic in Europe*: Papers presented at the third international symposium. Edinburgh 1985: 29-39.
- Gassin, B. 1991. Étude fonctionnelle. En D. Binder (di) *Une économie de chasse au néolithique ancien. La grotte Lombard à Saint-Vallier-de-Thiery (Alpes-Maritimes)*: 51-60. Paris, (Monographies du CRA n° 5).
- Gassin, B. 1996. *Evolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Eglise supérieure (Var): Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*. Paris: CNRS Éditions. (Monographie du CRA 17).
- Geneste, J.M. y Plisson, H. 1986. Le Solutrén de la grotte de Combe Saunière 1 (Dordogne). *Gallia Préhistoire* 29: 9-28.
- Gibaja, J.F. 2002. *La función de los instrumentos líticos como medio de aproximación socioeconómica: comunidades neolíticas del V/IV milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. UAB.
- Gibaja, J.F. y Palomo, A. (en prensa) Geométricos usados como proyectiles. Implicaciones económicas, sociales e ideológicas en sociedades neolíticas del VI-IV milenio cal BC en el noreste de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 61(1).
- González, J.E. e Ibáñez, J.J. 1994. *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en silex*. Bilbao: Universidad de Deusto. (Cuadernos de Arqueología 14.)
- Hamilton, M.T. 1982. *Native American Bows*. Missouri Archaeological Society. (Special Publication 5).
- Hamm, J. 1992. *L'arc indien*. Nigel Gauvin éditeur.
- Matthiessen, P. 2000. *Al pie de la montaña. Una crónica de dos temporadas en la Nueva Guinea de la Edad de Piedra*, Palma de Mallorca. (Terra incognita 10.).
- Muñoz, F.J. 2000. *Las puntas ligeras de proyectil del solutrense extracantábrico. Análisis tecnomorfológico e implicaciones funcionales*. Madrid. Aula Abierta, UNED.
- Odell, G.H. 1978. Préliminaires d'une analyse fonctionnelle des pointes microlithiques de Bergumermeer (Pays-Bas). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 75/2: 37-49.
- Palomo, A. y Gibaja, J.F. 2002. Análisis de las puntas del sepulcro calcolítico de la Costa de Can Martorell (Dosrius, El Maresme). En I. Clemente, R. Risch y J.F. Gibaja (eds.): *Análisis funcional. Su aplicación al estudio de las sociedades prehistóricas*: 243-249. (BAR International Series 1073).
- Palomo, A. y Gibaja, J.F. 2003. Estudi tecnològic, traceològic i experimental de les puntes de fletxa. En *La Costa de Can Martorell (Dosrius, El Maresme). Mort i violència en una comunitat del litoral català durant el tercer mil·lenni a.C.* 179-214: *Laietania* 14.
- Patou-Mathis, M. 2000. La chasse chez les !Kung: San du Nord-Ouest du Kalahari, Botswana. *Antropologie et Préhistoire* 111: 344-354.
- Pétrequin, A.M. y Pétrequin, P. 1990. Flèches de chasse flèches de guerre. Le cas des Danis d'Irian Jaya (Indonésie). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 87: 484-511.
- Pétrequin, A.M. y Pétrequin, P. 1998. *Cités lacustres du Jura, Préhistoire des lacs de Chalain et de Clairvaux (4000-2000 ans av. JC)*. Paris: Ed. Errance.
- Rasilla, M. 1989. Reflexiones en torno a la función de los útiles característicos solutrenses, *Primeras jornadas de Metodología de Investigación Prehistórica*, Soria: 131-144. Madrid.
- Roodenberg, J.J. 1986. *Le mobilier en pierre de Bougras*. Nederland Historisch-Archaeologisch Instituut Istanbul.
- Saña, M. 1998. Els recursos animals. En A. Bosch, R. Buxó, A. Palomo, M. Buch, J. Mateu y E. Taberner (eds.) 1998. *El poblament neolític de Plansallosa. L'explotació del territori dels primers agricultors - ramaders de l'Alta Garrotxa*: 92-101. (Publicacions Eventuals d'Arqueologia de La Garrotxa 5) Olot.
- Saña, M. 2000. La gestió i explotació dels recursos animals. En A. Bosch, J. Tarrús y J. Chinchilla (coords) *El poblament lacustre neolític de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*: 150-165. Girona. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya. (Monografies del CASC 2).
- Sapozhnikova, G.V. y Sapozhnikov, I.V. 1986. O Funtsiy gneometricheskij mikrolitor (po materialam stoinankei

Guirysevo) *Issledovania po Arjeologii Severo-Zsapagnogo*: 36-41. Kiev, Pzichernomoria.

Spindler, K. 1995. *El hombre de los hielos*. Barcelona: Círculo de Lectores.

Weiner, J. 1994. Well on my back An update on the Bandkeramik wooden well of Erkelez-kückloven *NewsWARP 16, Wetland Archaeology Research project*: 5-17. Devon, Fursdon Mill Cottagem Thoverton.





PALOMO, A., PIQUÉ, R., LÓPEZ, O., BOSCH, A., CHINCHILLA, J., TARRÚS, J. 2011, Análisis de los artefactos de madera del yacimiento neolítico lacustre de la Draga: Aproximación experimental, in MORGADO, A., BAENA, J., GARCÍA, D. (ed), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, 245-254.

- XXIX -

## Análisis de los artefactos de madera del yacimiento Neolítico lacustre de La Draga: aproximación experimental

Antoni PALOMO\* \*\*\*, Raquel PIQUÉ\*, Oriol LÓPEZ\*, Àngel BOSCH\*\*, Júlia CHINCHILLA\*\* y Josep TARRÚS\*\*

\* Universidad Autónoma Barcelona. \*\* Museu Comarcal de Banyoles. \*\*\* Arqueolitic Terra-Sub S.L.

### Resumen

El estudio de la manufactura y modalidades de uso de los instrumentos agrícolas de La Draga ha sido el principal objetivo del programa experimental que se presenta en este trabajo. El objetivo principal ha sido contrastar las hipótesis sobre el proceso de transformación de la materia prima y obtener una base de datos de trazas tecnológicas y de uso que sirva como material de referencia para el estudio de

los posibles instrumentos arqueológicos. El trabajo se ha centrado en el proceso de manufactura del mango de la azuela y del palo cavador. También se ha llevado a cabo una aproximación experimental al uso del palo cavador para con ello obtener un registro de las trazas resultantes de la acción de remover la tierra.

**Palabras clave:** La Draga, herramientas de madera, mango de azuela, palo cavador.

### Abstract

*The study of manufacturing and methods of use of agricultural instruments of La Draga has been the main objective of the experimental program as presented in this work. The main objective was to contrast the hypotheses on the process of transforming raw materials and a database of technology and traces of use, which serve as reference*

*material for the study of archaeological potential tools. The work has focused on the manufacturing process of the handle of the bat and Azuela diggers. It has also conducted an experimental approach to the use of diggers to stick with it to obtain a record of traces resulting from the action of removing the soil.*

**Key words:** La Draga, wooden tools, handel adze, digger stick.

## La madera en el yacimiento neolítico de La Draga

La madera es una de las materias primas más versátiles que se han utilizado a lo largo de la historia. Es fácil de obtener, se encuentra disponible en muchos y diversos ambientes, se puede trabajar con facilidad y sus propiedades hacen de ella una materia prima que se puede utilizar para fines muy diversos. Sin embargo, las escasas evidencias arqueológicas de artefactos de madera hacen que se haya dedicado pocos esfuerzos a visibilizar la tecnología de la madera y a comprender la importancia de esta materia en las estrategias socioeconómicas de las sociedades prehistóricas.

Una notable excepción es el excepcional registro arqueológico del yacimiento neolítico de La Draga (Banyoles). La excelente preservación de la materia orgánica nos ha llevado a plantear cuestiones acerca de la manera en que fueron elaborados y utilizados los artefactos de madera (Bosch et al. 1996, 2000, 2004, 2005 y 2006). La Draga es un yacimiento al aire libre que fue ocupado a finales del VI milenio cal BC por una sociedad agrícola y ganadera plenamente constituida. El yacimiento es un caso único en la Península Ibérica en lo que se refiere a la conservación ▶

► de la materia orgánica; se encuentra en el borde del lago de Banyoles por lo que el nivel arqueológico quedó incluido en la capa freática. El ambiente saturado permanentemente de agua de este entorno ha favorecido la preservación de la materia orgánica, destacando varios centenares de postes

y más de un centenar de otros tipos de objetos de madera. La diversidad de ítems y su buena conservación hacen del yacimiento un caso único para abordar el análisis de las primeras sociedades agrícolas.

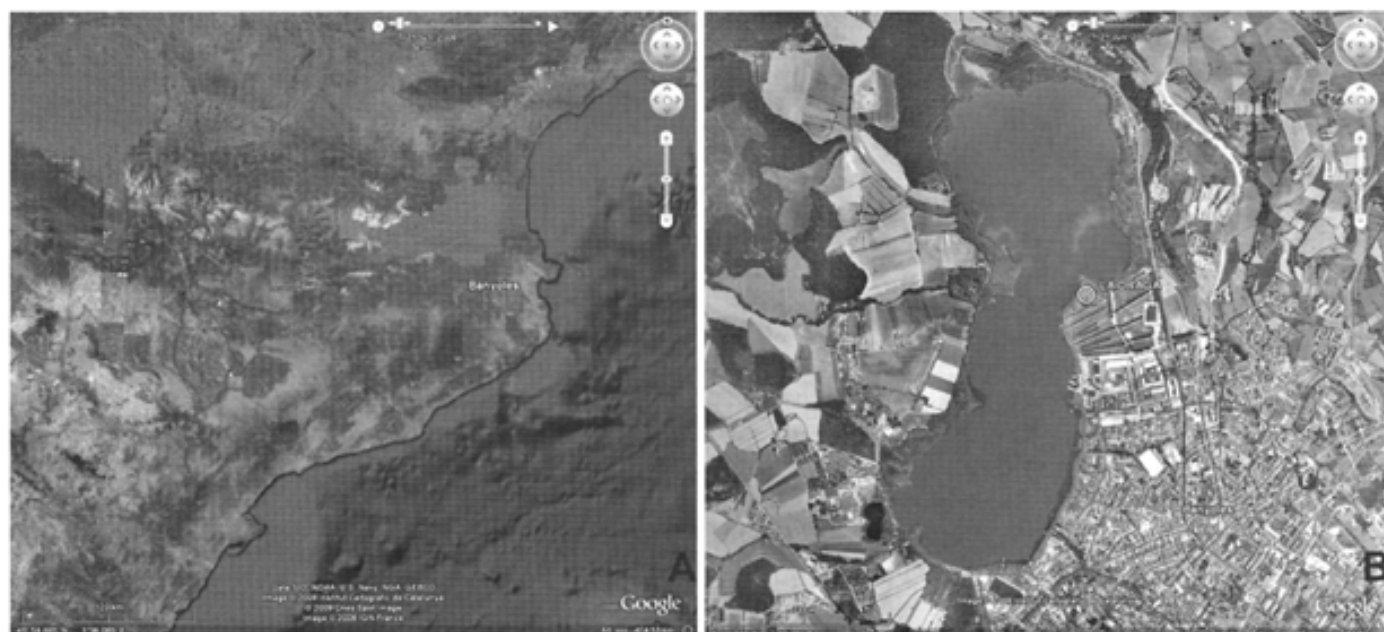


Figura 1. A y B- Situación geográfica del yacimiento de La Draga

Durante los 15 años (1991-2005) en los que se ha estado excavando el yacimiento se han abierto tres sectores diferentes. Los dos primeros son terrestres y el tercero es subacuático. El hecho que prácticamente en todos los sectores el suelo arqueológico se ha mantenido en nivel freático ha permitido una muy buena conservación de materiales orgánicos.

La conservación excepcional de las materias vegetales hacen de La Draga un marco incomparable para la interpretación de las primeras comunidades agrícolas del inicio del VI milenio cal ANE en el área mediterránea de la península. No sólo permite evidenciar el aprovechamiento del entorno lacustre, algo casi inédito hasta el momento a nivel peninsular, sino que también permite abordar como fueron la agricultura y la ganadería entre las primeras comunidades agrícolas del mediterráneo occidental. La antigüedad del yacimiento junto con la riqueza de restos orgánicos hacen de La Draga un yacimiento único para analizar las estrategias económicas y sociales de estas comunidades. Destaca en

el conjunto la diversidad de objetos de madera y los restos de plantas y animales, tanto domésticos como silvestres, lo que ha proporcionado datos básicos para estudiar el modelo de tipo de ocupación y estrategia económica de un grupo humano de finales del VI milenio cal ANE.

Una de las características más remarcables de La Draga es el excepcional conjunto de objetos confeccionados en madera y otras materias vegetales que ha proporcionado hasta el momento. Entre los artefactos de madera presentes en el yacimiento destacan los vinculados a las actividades agrícolas y cinegéticas, además de otros posiblemente relacionados con la construcción o el procesado de alimentos. La diversidad de instrumentos hace de La Draga una oportunidad única de estudiar aspectos de la caza o la agricultura que resultan invisibles en otros yacimientos. Por otra parte, los mismos artefactos de madera permiten analizar la tecnología de la madera, que fue mucho más compleja de lo que permiten vislumbrar las trazas de uso de los artefactos líticos. ►

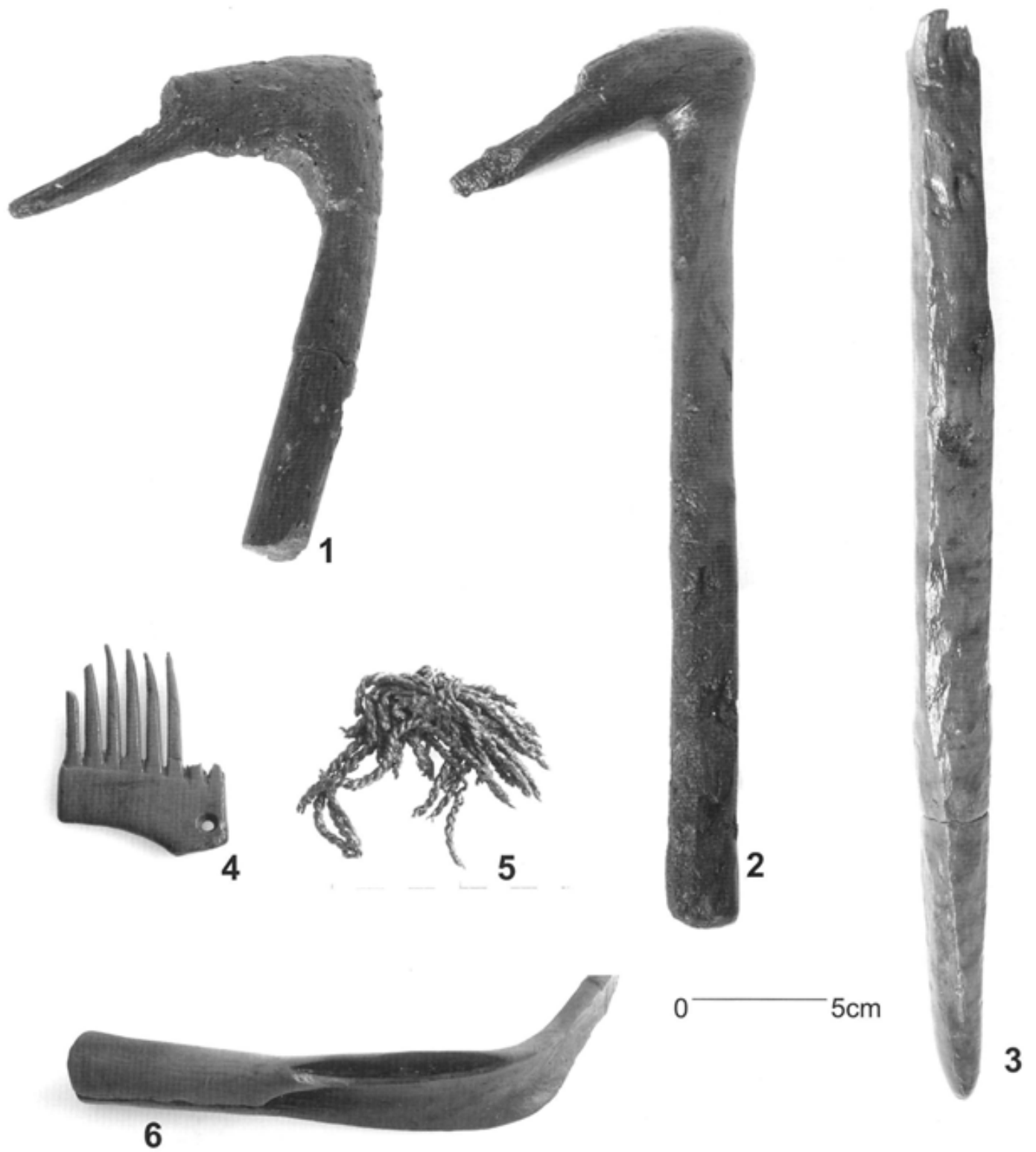


Figura 2. Diferentes instrumentos de materias vegetales de La Draga

► Las analogías etnográficas y actualísticas y los paralelismos con otros yacimientos arqueológicos han sido hasta el momento las principales fuentes para la interpretación de la producción y función de estos objetos:

- La analogía etnográfica mediante la búsqueda de herramientas similares en sociedades agrícolas y ganaderas modernas.
- Los paralelos arqueológicos principalmente de yacimientos del centro de Europa donde es habitual la presencia de yacimientos lacustres con una preservación de la materia orgánica en general.
- Afinidades morfológicas con objetos actuales.

Sin embargo no se han realizado hasta el momento aproximaciones a la función y/o tecnología de las herramientas de madera en base a metodologías que se han revelado como idóneas en otros casos, como puede ser la experimentación y el análisis de trazas. En este trabajo presentamos el programa experimental que hemos desarrollado con el objetivo de proponer una metodología para el estudio de los procesos de producción y la función de los artefactos de madera del yacimiento lacustre de La Draga. En este trabajo nos centramos en las herramientas agrícolas y, entre ellas, en los "palos cavadores" y en las azuelas, por ser algunos de los ítems más abundantes del yacimiento.

## **Estudio de los procesos tecnológicos de las herramientas agrícolas de La Draga**

### **Las materias primas**

La determinación de las materias primas utilizadas es el primer paso en el estudio de los artefactos de madera. El objetivo es tanto determinar la especie o género que se utilizó como la parte anatómica de árboles y arbustos que se aprovechó. El objetivo de la determinación de las materias primas y de las partes utilizadas es establecer regularidades y recurrencias en el aprovechamiento de determinadas propiedades (flexibilidad, dureza, resistencia, etc.), así como la inversión de trabajo para la obtención del soporte. En el programa experimental es básico trabajar con las mismas materias primas que las documentadas entre los artefactos arqueológicos. De esta manera se puede comprender mejor el proceso de elaboración y contrastar la efectividad de estas materias primas para determinados usos. La observación de estos rasgos en el material arqueológico ha permitido plantear hipótesis sobre el proceso de obtención de la materia prima que han servido de base para el desarrollo del programa experimental.

que las han producido. Durante la inspección ocular de los artefactos arqueológicos de La Draga fue posible detectar diferentes tipos de trazas. Según la forma y tamaño se consideraron resultado del segmentado del soporte mediante el desgajado de las fibras o del desbastado mediante el uso de herramientas de filo cortante. Así mismo se documentaron trabajos de regularización de la superficie mediante el pulido.

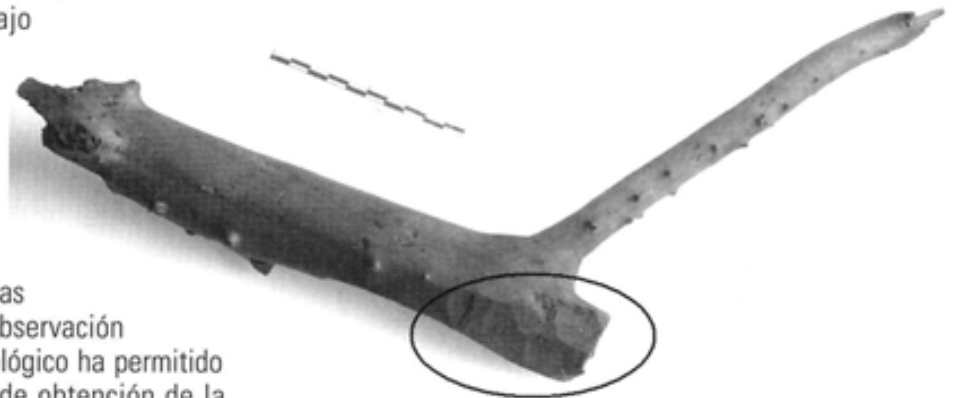


Figura 3. Trazas de rebajado en un mango de una hoz en proceso de elaboración

### **El proceso de elaboración de los artefactos**

Una vez determinadas las materias primas utilizadas el paso siguiente en el análisis de los artefactos es establecer las hipótesis sobre los procesos de fabricación. Estas surgen sobretodo de la presencia de numerosas trazas en la superficie de los artefactos que fueron producidas en diferentes estadios del proceso de elaboración. Las trazas se enmascaran unas a las otras, pero a pesar de ello proporcionan suficiente información sobre las acciones

El objetivo de la experimentación fue precisamente verificar la hipótesis sobre las acciones que habían producido los diferentes tipos de trazas. Para ello se decidió elaborar dos tipos de artefactos (un palo cavador y un mango de azuela) permitiendo así verificar los procesos de desbastado y transformación del tronco. Para el replicado de los artefactos de madera se utilizaron los mismos instrumentos que supuestamente formaban parte del "banco de carpintería" y que se habían recuperado también en La Draga: cuñas de madera de boj y azuela de corneana enmangada en roble.

Estos instrumentos fueron elaborados específicamente para el trabajo experimental. Detallamos a continuación el protocolo seguido en la elaboración del mango de azuela y del palo cavador:

- *El mango de azuela*: Se siguieron las pautas observadas en los mangos arqueológicos (Fig. 4a). En primer lugar fue necesario segmentar el tronco de pino longitudinalmente, para ello se utilizaron lascas de sílex, cuñas de madera de boj y un percutor también de boj. En segundo lugar el tronco

se hendió longitudinalmente con la ayuda de las cuñas de boj y el percutor (Fig. 8d). Una vez obtenido un segmento de las medidas adecuadas se procedió a rebajar la madera sobrante con la ayuda de una azuela de corneana (Fig. 4e). En la mayoría de los enmangues de azuela no se observaban trazas de esta parte del proceso de elaboración ya que la superficie estaba totalmente pulida, así una vez confeccionada la replica se procedió al pulido con la ayuda de una roca arenisca (Fig. 4g). ▶

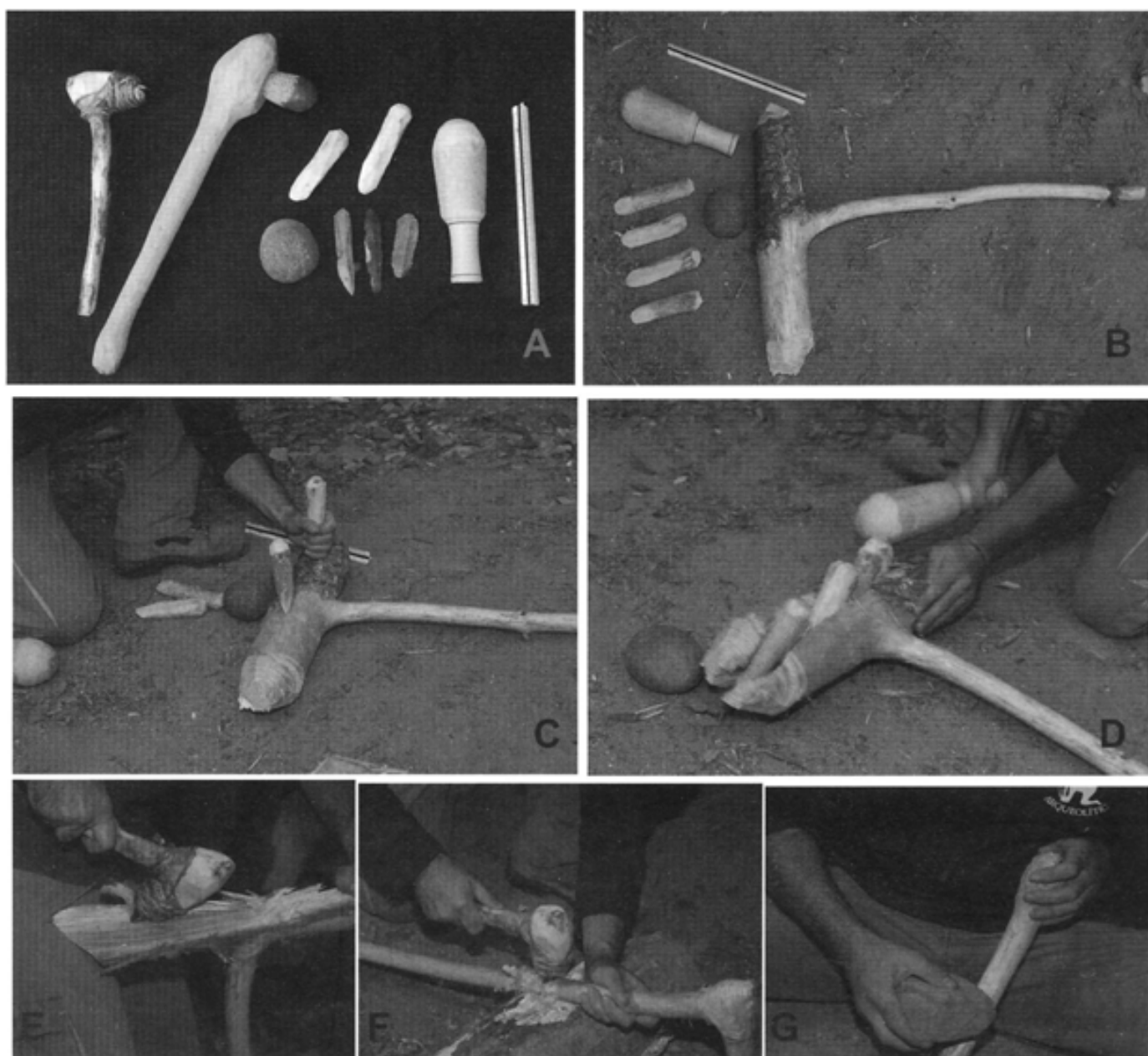


Figura 4. A/B Materiales y herramientas utilizadas; C/D Desgajamiento; E Rebaje con azuela; F. Segmentación del mango; G. Pulido con arenisca

► • *El palo cavador*: En el caso del palo cavador la variabilidad morfológica era mucho mayor, algunos mostraban un extremo apuntado y otro acabado en bisel, mientras que en otros casos tan sólo uno de los extremos acababa en punta. También a nivel de tamaño, materias primas y soporte la variabilidad era muy grande. Se optó por realizar el replicado del proceso de fabricación de uno de los palos que presentaba punta y bisel. Estos palos biapuntados además tenían la peculiaridad que en su parte central presentan una pequeña muesca de función desconocida. Para la confección de los palos se utilizó madera de boj, única especie representada entre los palos biapuntados. La dureza del boj hizo necesario que el desgajado de la madera se iniciara con la ayuda de lascas de sílex. Éstas, utilizadas a modo de cuñas, permitieron, con la ayuda del percutor de boj, hendir ligeramente la madera en el plano transversal. Esta primera hendidura permitió posteriormente encajar las cuñas de boj y continuar con el desgajado en sentido longitudinal. Este proceso de desgajado longitudinal se repitió en no menos de tres ocasiones hasta obtener un segmento de tronco de dimensiones adecuadas (Fig. 5). A continuación se procedió a rebajar la madera sobrante con la ayuda de la azuela hasta conseguir un artefacto de dimensiones y forma adecuadas. Siguiendo el ejemplo arqueológico se procedió finalmente a pulir los extremos.

El trabajo experimental realizado permitió verificar las hipótesis del proceso de elaboración observadas en los artefactos arqueológicos, a la vez que aportó nuevos datos de las fases iniciales del desbastado de la madera, menos visible a partir de las trazas. Así mismo se pudo evaluar el tiempo invertido. Por otra parte se pudieron caracterizar los residuos producidos durante el proceso de elaboración, con lo que se aportaron datos para discriminar instrumentos y restos de talla. En conjunto por lo tanto el trabajo experimental se reveló fundamental tanto para comprender el tipo y cantidad de trabajo invertido en la elaboración de los artefactos como para reconocer y discriminar los productos y su proceso de elaboración.

### La función de los artefactos

Otra de las incógnitas que plantean los artefactos de madera arqueológicos es su función. Como hemos señalado anteriormente ésta se ha inferido generalmente por paralelos etnográficos o arqueológicos. Sin embargo la madera, como otros tipos de materias primas, sufre, como consecuencia del uso, un determinado tipo de desgaste que produce trazas muy diversas. Por ello la experimentación se revela también fundamental para comprender las acciones que han provocado determinadas trazas y por lo tanto la función de los artefactos de madera. El objetivo del trabajo

experimental fue la contrastación de las hipótesis realizadas sobre su uso probable.

Los palos apuntados y biapuntados de La Draga son uno de los artefactos cuya función era necesario contrastar. En una primera instancia, y por paralelos etnográficos, se estableció que podría tratarse de palos cavadores, por lo tanto relacionados con los trabajos agrícolas de remover la tierra previamente a la siembra. Con esta hipótesis de partida se llevó a cabo un trabajo experimental del uso de replicas de palos cavadores, el trabajo experimental consistió en remover la tierra con los palos confeccionados experimentalmente. Este trabajo tenía por objetivo tanto contrastar la efectividad de los instrumentos en esta actividad como llevar a cabo un registro de las trazas que esta actividad deja en las partes activas.

• *El trabajo experimental de remover la tierra*: El trabajo se llevó a cabo en una parcela de tierra de 5x5 m. Fue registrado el tiempo de trabajo de cada palo cavador y el tipo de trabajo efectuado, éste principalmente consistió en clavar uno de los extremos y posteriormente hacer palanca para desgajar la tierra (Fig. 5g). Uno de los palos fue enmangado en forma de pico, aprovechando la oquedad central que hemos mencionado anteriormente, y utilizado en esta otra modalidad. El pico se mostró también efectivo, de hecho se podía trabajar con más rapidez, si bien el impacto en la punta produjo desperfectos más rápidamente que en el caso anterior. El proceso experimental de uso de los palos cavadores es el que nos ha servido de base para obtener la colección de referencia tan necesaria para poder realizar el estudio traceológico de dichas herramientas.

### El análisis de las trazas tecnológicas y funcionales

El análisis tecnológico y funcional de las herramientas de madera arqueológicas no se puede llevar a cabo sin el análisis de trazas. El objeto de estudio de este análisis son las marcas producidas durante la elaboración y el uso que se puedan conservar en la superficie de los artefactos. Hasta el momento se ha considerado que es uno de los métodos más objetivos para poder acercarse a determinados procesos de trabajo. En este sentido, el análisis de trazas aporta conocimientos muy válidos para el estudio de las relaciones sociales de producción y reproducción (Clemente 1997).

En la superficie de los instrumentos se encuentran dos tipos de trazas: las tecnológicas, producidas durante la manufactura del instrumento y las funcionales, producidas por el desgaste del uso. Será a través de la observación del primer tipo de trazas que se podrá inferir con que instrumento y de que manera fueron elaborados y estudiando el segundo se puede determinar sobre que materia y como se ha utilizado el instrumento estudiado. ►



Figura 5. A Materiales y herramientas utilizadas; B/C/D Segmentación del tronco; E Rebaje con azuela; F Pulido con arenisca; G Utilización del palo cavador



► A la hora del estudio, tal como apuntan otros autores (Clemente 1997), a todas estas trazas sería necesario añadirles aquellos resultados de procesos ante y postdeposicionales. Estas, si no son debidamente reconocidas, pueden destruir y/o ocultar las trazas de uso y tecnológicas. Además, para que todo este análisis se pueda desarrollar es necesario obtener previamente, mediante la experimentación, una base comparativa de trazas. Así podremos reconocer las diferentes trazas de cada acción, materia, ... teniendo en cuenta las diferentes variables. La experimentación en traceología acaba siendo el único camino por el cual un investigador puede acabar elaborando una base comparativa para poder contrastar hipótesis (Gibaja 1993).

De acuerdo con estos planteamientos se procedió al registro de las trazas producidas durante el trabajo experimental. Fruto de nuestro proceso experimental se pudieron caracterizar diferentes tipos de trazas que deberían, en un futuro, permitirnos determinar procesos tecnológicos y funcionales sufridos por los artefactos arqueológicos de madera:

- *Las trazas tecnológica.* La realización de observaciones en la superficie de las réplicas experimentales previamente al uso ha permitido registrar las trazas tecnológicas. Las trazas observadas fueron: desgajamiento, desbastado, estrías tecnológicas y pulido tecnológico.

- *Las trazas funcionales.* Con posterioridad al uso de las réplicas experimentales la observación de la superficie de

los artefactos permitió asimismo registrar nuevos tipos de trazas: fracturas, melladuras, aplastamiento, erosión, estrías funcionales y pulido funcional.

### **Problemática de la observación de trazas en madera arqueológica**

La madera presenta unas cualidades diferentes a las demás materias primas sobre las cuales tradicionalmente se ha trabajado el análisis de trazas, y es por eso que la metodología debe adaptarse a sus peculiaridades. Las herramientas de madera recuperadas en un medio lacustre como el yacimiento de La Draga son objetos altamente valiosos, pero igualmente frágiles. Debido a esta fragilidad, todo el material orgánico saturado de agua requiere una serie de acciones para asegurar su perdurabilidad (Aguer 2006). Durante el proceso de restauración de las piezas arqueológicas algunas trazas se deforman y pasan a ser irreconocibles. Por ello es necesario realizar el análisis de las trazas antes de su restauración. La manipulación de estas piezas previamente a su consolidación debe realizarse con sumo cuidado para no dañarlas.

La utilización de moldes de silicona, yeso y resina permite llevar a cabo un análisis en condiciones adecuadas. Se puede conseguir una copia fiel de las trazas a analizar, que al mismo tiempo es fácilmente manipulable y resistente.

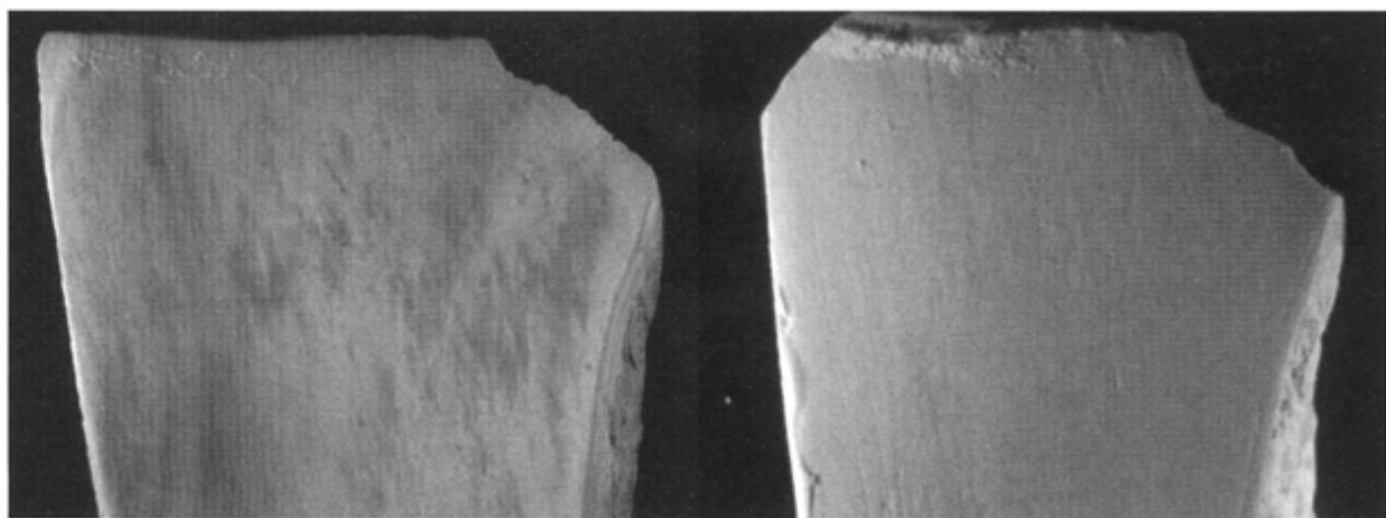


Figura 6. Muestra de madera y su correspondiente molde positivo de yeso

## Conclusiones y perspectivas

El trabajo ha permitido contrastar las hipótesis sobre los procesos de producción de los artefactos de La Draga. Ha sido posible establecer las diferentes fases del proceso de desbastado de la madera hasta la obtención de los productos y registrar los residuos que se generan, proporcionando material de referencia para su diferenciación. Así mismo se han podido caracterizar las trazas tecnológicas y funcionales en los artefactos experimentales, incluso cuando las tecnológicas quedan infrarepresentadas o enmascaradas por la superposición de las funcionales.

El trabajo experimental realizado demuestra que el estudio de la tecnología de producción y uso de los artefactos

de madera arqueológicos puede ser realizado a partir del reconocimiento de las características morfológicas y de las trazas que se conservan en la superficie. Las dificultades que presenta la madera arqueológica para su estudio pueden ser resueltas mediante moldes de silicona, éstos proporcionan replicas de suficiente calidad para la observación de las trazas.

Además de todo lo expuesto, vale la pena destacar que todo este proceso experimental permite alimentar constantemente de nuevas propuestas el proyecto pedagógico del Parque Neolítico de La Draga. ■

## Bibliografía

- AGUER, C. (2006): "La restauració dels objectes de fusta de La Draga". En Bosch, A., Chinchilla, J. i Tarrús, J. *Els objectes de fusta del poblat neolític de La Draga. Excavacions 1995-2005*. Girona, Monografies del CASC 6.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; PIQUÉ, R.; TARRÚS, J. (1996): "Hallazgo de los primeros utensilios de madera en el poblado neolítico de la Draga (Banyoles)". En *Trabajos de Prehistoria*, 53: 147-154.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J. (2000): *El poblat neolític de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*. Monografies del CASC, núm. 2, Girona.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J. (2004): "El instrumental agrícola de madera de La Draga (Banyoles, Pla de l'Estany)". En *Eines i feines del camp a Catalunya*, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona: 90-95.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; PIQUÉ, R.; TARRÚS, J. (2005): "Mangos y herramientas de madera neolíticas en el poblado lacutre de la Draga (Banyoles, Girona)". En *III Congreso del Neolítico Peninsular (Santander, 2003)*: 287-298.
- BOSCH, A.; CHINCHILLA, J.; TARRÚS, J. (2006): *Els objectes de fusta del poblat neolític de la Draga. Excavacions 1995 - 2005*. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya
- CLEMENTE, I. (1997): *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*. Barcelona, Treballs d'etnoarqueologia, 2, Universitat Autònoma de Barcelona.
- GIBAJA, J. (1993). "El como y el porque de la experimentación en análisis funcional". *Revista de Arqueología*, 148: 10-15.





# Harvesting cereals and other plants in Neolithic Iberia: the assemblage from the lake settlement at La Draga

Antoni Palomo<sup>1</sup>, Juan F. Gibaja<sup>2</sup>, Raquel Piqué<sup>3\*</sup>, Angel Bosch<sup>4</sup>, Julia Chinchilla<sup>5</sup> & Josep Tarrús<sup>4</sup>



*Marvellous preservation of organic materials at the Neolithic site of La Draga in north-east Iberia include a range of wooden harvesting tools. The authors examine the wood and flint to describe a range of the earliest harvesting techniques and their diverse applications.*

**Keywords:** Iberia, Neolithic, sixth–fifth millennia cal BC, agriculture, cereals, harvesting tools

## Introduction

The first evidence of the Neolithic in north-eastern Iberia appears about the middle of the sixth millennium cal BC. Until that time, the area had been occupied by

<sup>1</sup> *Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain (Email: tpalomo@arqueolitic.com)*

<sup>2</sup> *Ramón y Cajal Research Program, Departament d'Arqueologia i Antropologia CSIC-IMF, Carrer Egiptiaques 15, 08001 Barcelona, Spain (Email: jfgibaja@imf.csic.es)*

<sup>3</sup> *Departament de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain (Email: raquel.pique@uab.cat)*

<sup>4</sup> *Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles, Placeta de la Font, 11-17820 Banyoles, Catalonia, Spain (Email: abosch15@xtec.cat; macb@ajbanyoles.org)*

<sup>5</sup> *Escola de Restauració i Conservació de Béns Culturals de Catalunya, c. Aiguablava, 109-113 Barcelona, Spain (Email: juliachinchi@hotmail.com)*

\* *Author for correspondence*

*Received: 27 September 2010; Accepted: 22 November 2010; Revised: 13 December 2010*

ANTIQUITY 85 (2011): 759–771

<http://antiquity.ac.uk/ant/085/ant0850759.htm>

hunter-gatherer communities, living both on the plains and in mountain areas of the pre-Pyrenees and Pyrenees and the pre-littoral sierras. These sites were occupied later by groups whose subsistence was based on the joint exploitation of wild and domestic resources, obtained by hunting, gathering, agriculture and animal husbandry. However, the first Neolithic communities also sought out places with greater farming potential, located on the plains and in the valleys. This is the case of the site presented here: the Neolithic settlement of La Draga at Banyoles, Girona, Spain (Tarrús *et al.* 1994; Bosch *et al.* 1999, 2000, 2006b). The exceptional preservation encountered here has permitted the recovery of implements of wood as well as stone, some of them certainly used for harvesting.

## **The site**

The settlement at La Draga is located in the north-east of Iberia, on the eastern shore of L'Estany de Banyoles, a small lake 50km from the Mediterranean coast and 40km south of the Pyrenees. It was discovered in 1990, and since then it has been excavated under the direction of the Museu Arqueològic Comarcal de Banyoles (MACB) and the Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya (CASC). Recently, the research team has been enlarged with the participation of the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), the Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) and the Museu Arqueològic de Catalunya (MAC).

The lake is a karst landform and is fed by underground waters. Originally it was drained on its eastern side by a small river, the modern Terri, a tributary of the Ter. This river, as it exited the lake, must have created an area of marshes on the northern shore, which is the location of the La Draga archaeological site. During the Neolithic occupation this shore would have taken the form of a peninsula, which stretched out into the lake with a gentle continuous slope from east to west and from north to south. A survey suggests that the settlement occupied an area of about 8000m<sup>2</sup>.

The location of the site conforms to common practice in the western Mediterranean region: Neolithic settlements are found in wetland locations, on the shores of lakes, lagoons or marshes yet close to agricultural land. This pattern has been documented in Italy at La Marmota (Fugazzola *et al.* 1993), southern France at Leucate (Guilaine *et al.* 1984), by lakes in the Alps and the Jura, and inland in the Iberian Peninsula (Rojo *et al.* 2008).

The fact that the site is now partially covered by the waters of the lake has favoured the extraordinary state of conservation of organic remains made from plant matter (Figure 1). These range from the wooden posts in the buildings to the smallest objects made or gathered by the occupants. This makes La Draga a privileged place to carry out subsistence or technological studies in order to understand these first Neolithic populations in the western Mediterranean in greater depth.

The archaeological excavations carried out to date have documented a habitation level, situated immediately above the lacustrine chalk and largely underwater, which corresponds to an occupation by a Neolithic population linked to the Cardial culture (Figure 2). Numerous radiocarbon determinations have been obtained from samples of wood, bone and charcoal whose results place the oldest occupation between 5300 and 5150 cal BC. Equally, based on the dendrochronological analysis of wooden posts, we may consider that the occupation perhaps went through different phases, during a period of approximately 80 or 100 years.



Figure 1. La Draga site. Phase 1 occupation under excavation (photograph: MACB).

The archaeological excavation has recovered hundreds of posts that supported large huts, sunk in the ground to depths of over 2m. Next to these, small posts or stakes correspond to complementary structures. The archaeological layer has accumulated all the wood from the collapse of the huts, including several boards, fragments of ropes made from plant matter and rolls of lianas used to hold together the different building elements such as posts, beams and boards. Additionally, fragments of oak bark have been found and these may have been part of the roofs or the floors of the huts.

One of the huts must have been destroyed by fire, leaving inside it a good sample of the implements used by the occupants, including some that are partially carbonised. There were many wooden utensils, of types that are repeated in different modules and sizes (Figure 2). Of these, the most important are agricultural tools (digging sticks and sickles), building tools (adzes, wedges), hunting instruments (bows, arrows, spears) and domestic utensils (wooden bowls, baskets made from aquatic plants, mixers, combs, spindles, spoons and spatulas). In addition, a group of bull's bucrania has been found which can be associated with a series of wooden hooks in the form of a yoke, and which could be the hangers at the ends of the beams. However, we do not rule out the possibility that these bucrania had a ceremonial use and meaning.

We believe that the first large huts stood on the lake shore elevated a little above the original ground level of lacustrine chalk. This building method would have avoided flooding



Figure 2. *La Draga* site. Excavation of the more inland sector where the vertical posts of the Neolithic buildings can be seen (photograph: MACB).

if the level of the lake rose. It is not surprising, therefore, that no hearths have been found *in situ*. However, the recovery of accumulations of charcoal and cobbles affected by heat probably derive from hearths cleared out from inside the huts.

By contrast, the part of the site situated further inland from the lake shore was slightly later in date — at the beginning of the fifth millennium cal BC — and had a lower degree of preservation. In this drier area, only the bottom part of the wooden posts was preserved and hearths were found in hollows filled with charcoal, quartz and sandstone cobbles. Some structures were built directly on the ground, with floors made from travertine flagstones, aimed at insulating the hut floor from the damp.

## **Harvesting tools**

Although many different wooden implements have been discovered at La Draga — tips of spears, tips and shafts of arrows, containers and hafts — in this paper we focus on the harvesting tools found in the earliest phase of the site, which are represented by one wooden blade and seven sickles (Figure 4). The wooden blade (Figure 4.3) is made from oak (*Quercus* subg. *quercus*) and consists of a cylindrical haft, finished with a spherical knob at the proximal end and an active part at the opposite end. The active part is a rectangular appendage with a concave cutting edge. This carried several marks that would suggest it was



Figure 3. Objects and tools made from organic material: 1) rope; 2) spoon (*Quercus sp. caducifoli*); 3) sickle (*Buxus sempervirens*); 4) wooden comb (*Buxus sempervirens*); 5) Adze handle (*Pinus sp.*); 6) digging stick (*Buxus sempervirens*); 7) hook (*Buxus sempervirens*).





*Figure 4. Sickles: 1) sickle haft (Buxus sempervirens); 2) sickle haft (Buxus sempervirens); 3) wooden reaper (Quercus sp. caducifoli); 4) sickle haft with two slots (Buxus sempervirens); 5) sickle with flint blade in place (Sambucus sp.); 6) rough-out of a sickle haft (Buxus sempervirens).*

Table 1. Dimensions of sickles (in mm).

Ref.	Taxa	Haft			Appendix			Slot position	Handle
		Length	Thickness	Width	Length	Thickness	Width		
FG 91 1	<i>Sambucus</i>	180	22.5		83.4	13.3		91.6	No
JE 83 31	<i>Juniperus</i>	140.7	12	14.6	138.4	8.4	15		
JI 87 13	<i>Buxus</i>	194	18	24	116.8	13	21.5	95	93
KB 89 6	<i>Buxus</i>	210	15	45				60/135 (2 slots)	No
KA 88 12	<i>Buxus</i>	204	11	40				125	95
JG 90 23	<i>Buxus</i>	200	20	35				83	78 (broken)
KD 92 5	<i>Buxus</i>	200	15	42	92	13	28	100	90

used to pull up non-woody plant fibre, such as cereals or aquatic plants. At La Draga, not only have numerous seeds from different species of domestic and wild plants been found (see below), but also some basketwork containers made of vegetable fibre from aquatic plants.

Five of the sickles were fractured, but two of them were intact, one still with an embedded flint blade (Figure 4). One was made from *Sambucus* sp., one of *Juniperus* sp. and the other five of *Buxus sempervirens* (Bosch *et al.* 2006a). All these types of wood are hard and resilient. The tools have the same general form: a cylindrical shaft (the haft) attached to a thinner branch (the hook). The slots for the flint blades were in the shaft — not the hook — and inserted along an axis orthogonal to the hook, being set either parallel to the haft or diagonal to it. In six cases there was only one slot for a blade, whereas in one case there were two slots on the same shaft (Figure 4.4). The dimensions are variable (Table 1), the one made from *Juniperus* being the largest but it is fragmented and its full length cannot be appreciated. In all cases advantage was taken of the morphology of a natural branch to form the hook.

The form and function of the sickles can be best appreciated from that made of elder (*Sambucus* sp.) which retained its flint blade in place (Figure 4.5). It is a tool with a cylindrical haft terminating in a cylindrical knob at the proximal end, with a branch forming a right-angle at the distal end. The flint blade was fixed in a groove on the axis of the haft and lies obliquely in relation to the haft. The flint blade was affixed with pine resin: *Pinus silvestris*, according to the phytolith study carried out by researcher Dr Jordi Juan. Use-wear analysis of the blade has confirmed that this is a sickle. We observed that there was very shiny micro-polish spreading substantially towards the inside area with a compact weft and smooth appearance. In the inner part of the micro-polish area we noted some deep narrow

striations both parallel and diagonal to the edge. All along the edge, small nicks appeared intermittently along the active area.

### **Lithic tools: raw materials, technology and use-wear analysis**

The raw material used for stone tools at La Draga is mainly quartz, hyaline quartz and different varieties of flint, with flint predominating. Other kinds of stone, such as quartzite, lydite and jasper were also used, but these were rare. The majority of the retouched pieces are made of flint (93 per cent). Most numerous are the retouched blades, denticulates and notches. Geometrics and borers appear in smaller numbers. Quartz and hyaline quartz from areas surrounding the site were worked at the settlement itself. But for the flint, the abundance of blades and the absence of certain products such as cores and uncut blocks, show that the shaping of cores took place outside the settlement. Nor can we discount the possibility that flint blades came to La Draga as finished products.

The use-wear analysis of the lithic assemblage from La Draga has detected a large number of pieces used for working with non-woody vegetable matter: 42 objects representing 24.6 per cent of used material. Most of these pieces are blades (72 per cent) of which 18 (60 per cent) have been used on both their edges. The rest of the tools are flakes (28 per cent) where, in general, only one edge had been used. The characteristics of the traces on several of these pieces, the micro-polish in particular, are probably connected with cereal reaping (Figure 5). But in others, the presence of micro-polish that is not very extensive, with a very compact convex weft, showing little striations and few micro-holes, leads us to the hypothesis that they were used for cutting unripe cereals for limited time periods or for cutting other kinds of wild plants, such as the reeds used to make containers found at the site. Analyses of the lake sediment show that this kind of plant grew next to the settlement (Burjachs 2000; Buxó *et al.* 2000).

On various blades hafted parallel to the handle we noted the presence of a very extensive micro-polish, its weft half-closed and compact, with little shine and many striations, produced by a totally rounded edge (Figure 6). Our experiments have revealed that these kinds of traces might have been produced as a consequence of continuous contact with the ground (Clemente & Gibaja 1998).

### **Flora and fauna**

Due to the good preservation of organic material, it has been possible to analyse thousands of samples of plant remains that together with faunal remains provide exceptional information about the subsistence of the first farming communities. The population of La Draga primarily practised agriculture and animal-husbandry, whilst hunting and gathering of wild plants was a secondary activity. Cereals like wheat and barley (*Hordeum vulgare* L., *Hordeum vulgare* L. var. *nudum*, *Triticum aestivum/durum*, *Triticum dicoccum* Sch.) would have made up the main agricultural base, always accompanied by pulses such as peas (*Pisum* sp.) and broad beans (*Vicia faba*) (Buxó *et al.* 2000). There is a far smaller percentage of fruit remains such as wild grapes (*Vitis vinifera*), blackberries

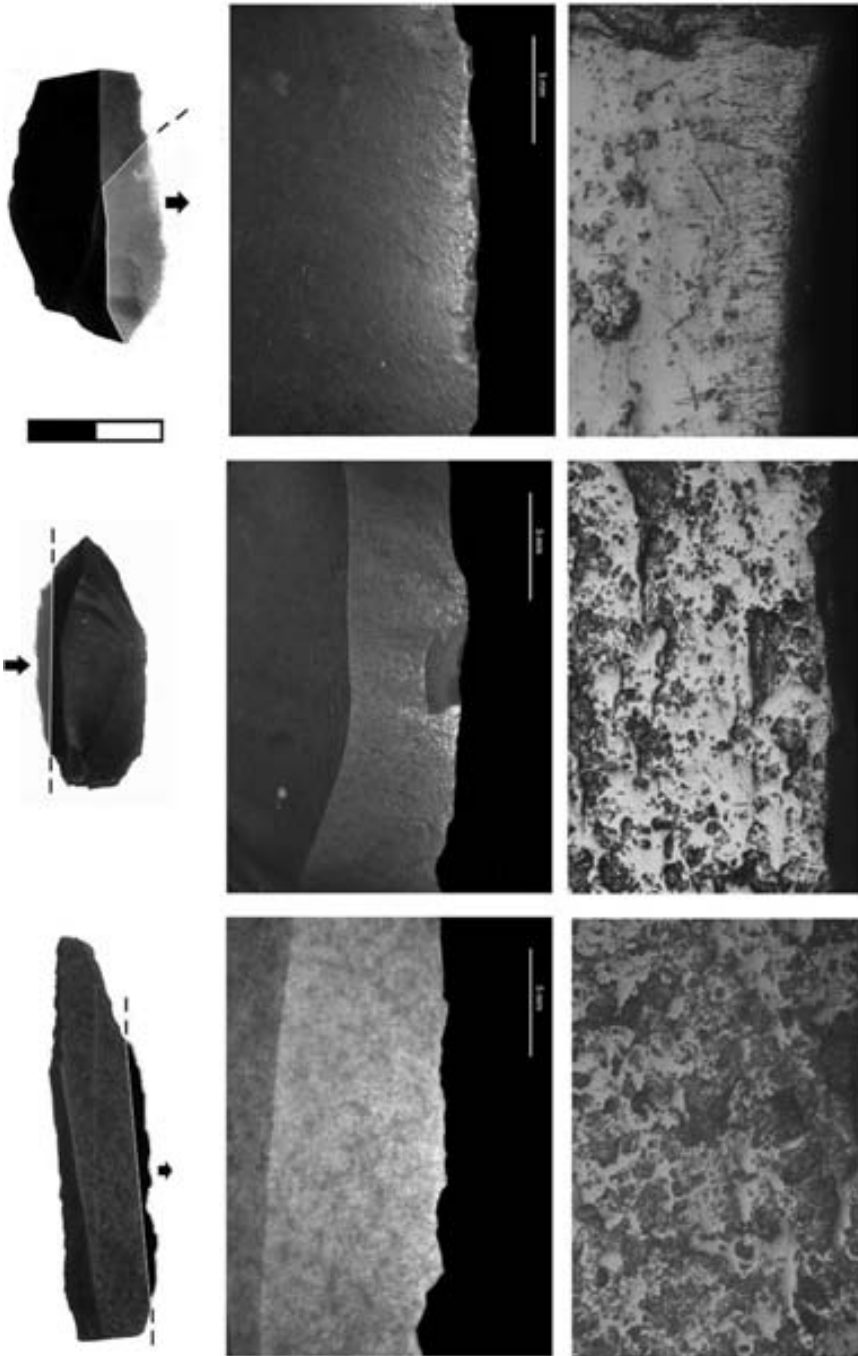


Figure 5. The characteristics of the traces on several of these pieces, the micro-polish in particular, are probably connected with cereal cutting (magnification  $\times 100$ ). On the left is marked the position of micro-polish on the surface.

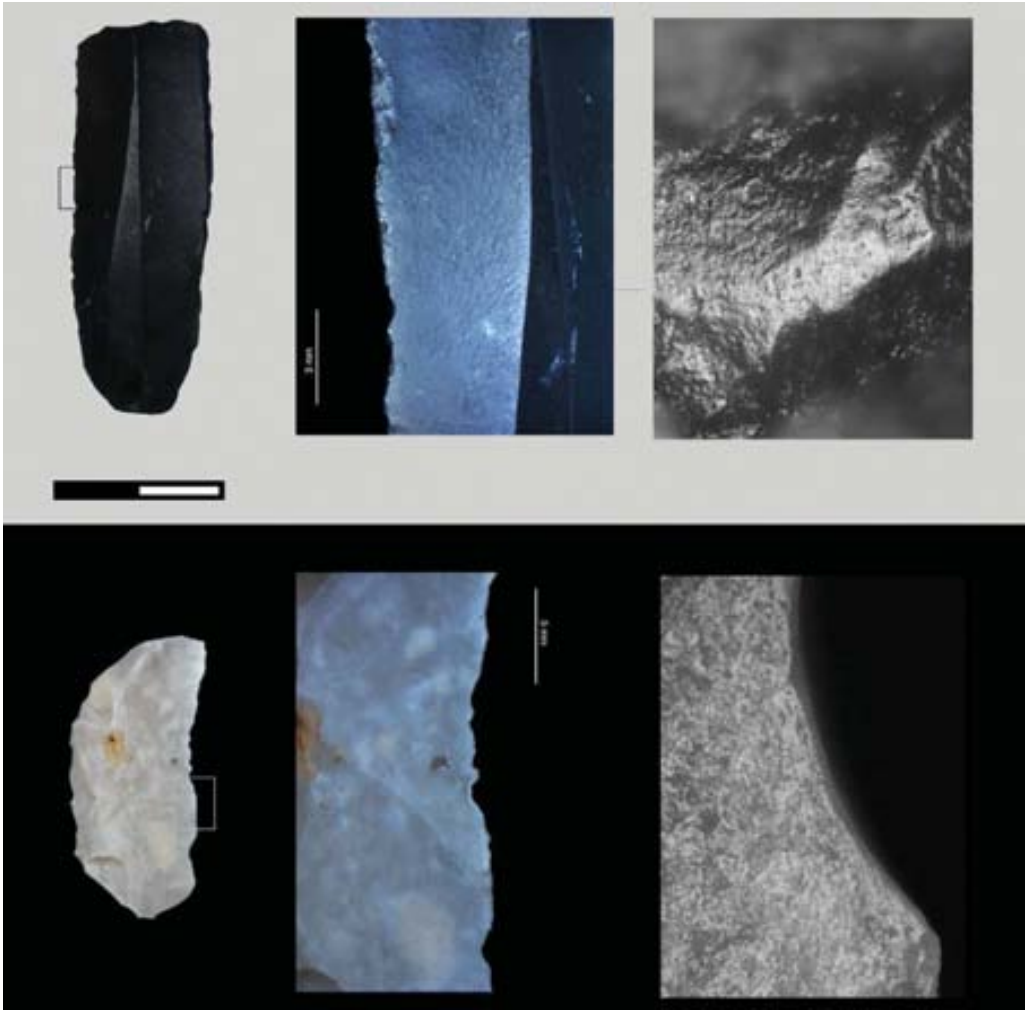


Figure 6. Implements with traces related to reaping cereals near or over the ground (magnification  $\times 100$ ).

(*Pinus spinosa*), pine kernels (*Pinus pinea*) and hazelnuts (*Corylus avellana*). These plant remains are scattered throughout the settlement, but are concentrated principally around hearths and granaries. In this context, we must mention the discovery of a cylindrical storage vessel in association with the granaries, found filled to the brim with wheat seeds (*Triticum durum/aestivum*). The domestic animals raised would have been, mainly, herds of bovidae (*Bos taurus*), flocks of ovidae-capridae (*Ovis aries* and *Capra hircus*) and, to a lesser extent, suidae (*Sus domesticus*). It is surprising to note the large numbers of remains of domestic cattle in comparison to those of sheep and goats, which generally form the bulk of livestock found at cave-based Mediterranean sites from the Neolithic. If we examine the overall nutritional base, cattle stand out as the most significant species among the livestock raised at La Draga (Saña 2000). They also make their appearance as a wild animal (aurochs), along with deer, wild

goats, boar and roe deer, amongst others, all of which were hunted (Palomo *et al.* 2005).

## Discussion

As can be seen, the flint blades were not inserted into the hook of the sickle, but straight into the cylindrical part of the instrument which also formed the handle. The cylindrical part of the tool thus acted as both the haft for the blade (upper end) and the grip for a hand, resting against the knob (lower end). The bent branch or hook at the distal end lies at right-angles to the axis of the haft and to the axis of the flint blade. In our interpretation, this wooden hook would have been used to gather the stalks, which were then cut with the blade. The wrist movement ( $45^\circ$ ) required to execute this double action (collecting and cutting) meant that, when the stalks were cut, the bent branch had to be pointing at the ground. This would have made it awkward for the cutting to take place on the ground itself, but easier at a minimum distance of 120mm above it. Experiments with replicas of the La Draga sickles show their efficiency (Figure 7) but confirmed the difficulty of cutting stalks at ground level, although some use-wear results suggest that frequent contact was made with the ground in some cases.



Figure 7. Experimental use of one replica of the sickle.

These sickles have much in common with those discovered in the middle stages, the older Cortaillod and Pfyn, of the Neolithic in the Alpine region. These were classified as sickles with oblique direct hafting, such as those found at Egolzwil VI in Lucerne, Switzerland (Mueller-Beck 1965; Voruz 1991; Schlichtherle 1992). Through use-wear analysis, both kinds of sickles have been recorded in other parts of the Iberian Peninsula. The straight sickles are common in many Neolithic contexts dated to the sixth and fifth millennia cal BC in north-

east Iberia and south-west France. We have fewer references to sickles consisting of a single blade hafted diagonally but they have been recorded at sites dated to the mid sixth millennium cal BC in central Spain, such as Casa Montero, Madrid, and La Revilla and La Lámpara, both in the province of Soria (Gibaja 2002, 2008; Ibáñez *et al.* 2008).

## Conclusions

The inhabitants of La Draga made use of reaping implements of different forms: a hefty wooden blade and two types of sickle with the blade parallel or oblique to the haft. We do not have a specific explanation for these different ways of hafting, but suggest it is connected with the kind of plant to be cut or with the process for which the tools are intended, such as weeding or harvesting. Several plants have been documented at La Draga that would require different reaping techniques to be harvested, e.g. the different kinds of cereals collected for

use as grain or straw and aquatic plants such as *Carex* sp. or reeds that were cut to make baskets.

Although we have documented a possible implement made entirely out of wood, used to pull up and cut plants, it should be stressed that most of the sickles consist of a wooden haft and one or several pieces of flint. Just as hard woods were always chosen for the hafts (*Buxus*, *Juniperus*, *Sambucus*), flint, in the form of both blades and flakes, was always used for the lithic elements.

At their distal end, these sickles had a branch that acted as a hook or gatherer. Experiment has verified the function of this appendage and its effectiveness in reaping cereals. It enables several stalks to be gathered together so that they can be easily cut with a small wrist movement by the flint pieces that are fitted into the side of the sickle. The observation of the distribution of microscopic cereal traces on the lithic elements shows that they were fitted obliquely or in parallel with the haft. Although in the only sickle that has been preserved with a lithic element still in place this is positioned obliquely, other sickles exhibit a groove for flint blades that is aligned with the haft. In these cases we cannot be sure how many lithic pieces would have been used nor their orientation.

The study of use-wear traces has also enabled us to determine that whereas some of the flint artefacts were used to cut cereals near or over the ground — as a way of separating the stalks from the roots and ears or the stalks themselves with certain lengths — others were used to cut the stalk at a greater height in order to use the ear and a part of the stalk in particular.

## Acknowledgements

Funding for excavation, conservation and study was provided by the Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya and Ajuntament de Banyoles. The research was also supported by the Ministerio de Ciencia e Innovación (HAR2009-13494-C02-01 and HAR2009-13494-C02-02. Las ocupaciones lacustres y la gestión de los recursos entre las primeras sociedades agrícolas y ganaderas del NE peninsular. Subproyecto Tecnología de las producciones materiales y usos instrumentales. Subproyecto Estrategias agroforestales y ganaderas), the European Research Council (ERC-AdG 230561. Origins and spread of agriculture in the south-western Mediterranean region), Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/HAH/64548/2006. The last hunter-gatherers and the first farming communities in the south of the Iberian Peninsula and north of Morocco: a socio-economic approach through the management of production instruments and exploitation of the domestic resources) and Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i Recerca (2009 SGR 734. AGREST: Arqueologia de la Gestió dels Recursos Socials i el Territori).

Our sincere appreciation goes to all those who supported and participated in the excavations at La Draga. Text corrections and adaptation are by David Passingham and Peter Smith.

## References

- BOSCH, A., J. CHINCHILLA & J. TARRÚS. 1999. La Draga: un poblado del neolítico antiguo en el lago de Banyoles, Girona, Catalunya, in J. Bernabeu Aubán & T. Orozco Köhler (ed.) *Actes de 2<sup>e</sup> Congrès del Neolític a la Península Ibèrica, Universitat de València, 7–9 d'abril, 1999* (Saguntum, Extra 2): 315–21. València: Departament de Prehistòria i d'Arqueologia, Universitat de València.
- 2000. *El poblado lacustre neolític de la Draga: excavacions de 1990 a 1998* (Monografies del CASC 2). Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- 2006a. *Els objectes de fusta del poblado neolític de la Draga: excavacions 1995–2005* (Monografies del CASC 6). Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.

- BOSCH, A., J. CHINCHILLA, J. TARRÚS & R. PIQUÉ. 2006b. Els objectes de fusta i fibres vegetals, in A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (ed.) *Els objectes de fusta del poblat neolític de la Draga: excavacions 1995–2005* (Monografies del CASC 6): 27–126. Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- BURJACHS, F. 2000. El paisaje del neolítico antic: les dades palinològiques, in A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (ed.) *El poblat lacustre neolític de la Draga: excavacions de 1990 a 1998* (Monografies del CASC 2): 46–50. Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- BUXÓ, R., N. ROVIRA & C. SAÜCH. 2000. Les restes vegetals de llavors i fruits, in A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (ed.) *El poblat lacustre neolític de la Draga: excavacions de 1990 a 1998* (Monografies del CASC 2): 129–39. Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- CLEMENTE, I. & J.F. GIBAJA. 1998. Working processes on cereals: an approach through microwear analysis. *Journal of Archaeological Science* 25(5): 457–64.
- FUGAZZOLA, M.A., G. D'EUGENIO & A. PESSINA. 1993. La Marmotta. Scavi 1989. Un abitato per lacustre di età neolitica. *Bulletino di Paleontologia Italiana* 84: 181–342.
- GIBAJA, J.F. 2002. Las hoces neolíticas del noreste de la Península Ibérica. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 10: 83–96.
- 2008. La función del utillaje lítico documentado en los yacimientos neolíticos de Revilla del Campo y La Lámpara, Ambrona, Soria, in M.A. Rojo, M. Kunst, R. Garrido, I. Garcia & G. Moran (ed.) *Paisaje de la memoria: asentamientos del neolítico antiguo en el Valle de Ambrona, Soria, España* (Arte y Arqueología 23): 451–93. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- GUILAINE, J., A. FREISES & R. MONTJARDIN. 1984. *Leucate-Corrège: habitat noyé du Néolithique cardial*. Toulouse: Centre d'Anthropologie des Sociétés Rurales.
- IBAÑEZ, J.J., J.E. GONZÁLEZ, J.F. GIBAJA, A. RODRÍGUEZ, B. MÁRQUEZ, B. GASSIN & I. CLEMENTE. 2008. Harvesting in the Neolithic: characteristics and spread of early agriculture in the Iberian peninsula, in L. Longo and N. Skakun (ed.) *Prehistoric technology 40 years later: functional studies and the Russian legacy* (British Archaeological Reports international series 1783): 183–95. Oxford: Archaeopress.
- MUELLER-BECK, H. 1965. *Seeberg Burgäschisee-Süd: 5, Holzgeräte und Holzbearbeitung* (Acta Bernensia 21). Berne: Stämpfli.
- PALOMO, A., R. PIQUÉ, M. SAÑA, A. BOSCH, J. TARRÚS, J. CHINCHILLA & J.F. GIBAJA. 2005. La caza en el yacimiento lacustre de La Draga, Banyoles-Girona, in P.A. Cabal, R. Ontañón & C. García (ed.) *Actas del 3º Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, Santander, 5 a 8 de octubre de 2003* (Monografias del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria 1): 135–44. Santander: Servicio de Publicaciones, Universidad de Cantabria.
- ROJO, M.A., M. KUNST, R. GARRIDO, I. GARCÍA & G. MORÁN. 2008. *Paisaje de la memoria: asentamientos del neolítico antiguo en el Valle de Ambrona, Soria, España* (Arte y Arqueología 23). Valladolid: Universidad de Valladolid.
- SAÑA, M. 2000. La gestió i explotació dels recursos animals, in A. Bosch, J. Chinchilla & J. Tarrús (ed.) *El poblat lacustre neolític de La Draga: excavacions de 1990 a 1998* (Monografies del CASC 2): 150–64. Girona: Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- SCHLICHTERLE, H. 1992. Jungsteinzeitliche Erntegeräte am Bodensee. *Plattform* 1: 24–44.
- TARRÚS, J., J. CHINCHILLA & A. BOSCH. 1994. La Draga, Banyoles: un site lacustre du Néolithique ancien cardial en Catalogne. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 91(6): 449–56.
- VORUZ, J.L. 1991. *Le Néolithique suisse: bilan documentaire* (Document du Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève 16). Genève: Université de Genève.





ROSILLO. R., PALOMO, A., CUARTERO, F., A., GIBAJA. J.F. 2011, Aptitudes y condicionantes en la utilización de percutores líticos: el ejemplo comparativo del yacimiento del Turó de la Bateria (Girona), in MORGADO, A., BAENA, J., GARCÍA, D. (ed), *La investigación experimental aplicada a la arqueología*, 61-67.

- VI -

## Aptitudes y condicionantes en la utilización de percutores líticos: el ejemplo comparativo del yacimiento musteriense "El turó de la Bateria" (Girona-España)

Rafel ROSILLO\*, Antoni PALOMO\*\*, Felipe CUARTERO\*\* y Juan F. GIBAJA\*\*\*

\* Arqueolític Terra-Sub S.L. \*\* Universidad Autónoma de Madrid.

\*\*\* Universidade do Algarve. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Faro (Portugal).

### Resumen

La excavación del yacimiento musteriense del Turó de la Bateria (Girona-España) ha permitido recuperar un grupo de percutores líticos. Para abordar el análisis de estos materiales

hemos diseñado un programa experimental que permita comprender las aptitudes de los materiales seleccionados como percutor con respecto a la materia prima tallada.

**Palabras clave:** Musteriense, percutores líticos.

### Abstract

*The excavation of the Mousterian site Turó de la Bateria (Girona-España) has recovered a group of stone hammers. To address the analysis of these materials we have*

*designed an experimental program aimed at understanding the usefulness of selected materials that act as a hammer in relation to the resulting stone flakes.*

**Key words:** *Mousterian, stone hammers.*

### Introducción

El Turó de la Bateria Excavació (TBEX) es un yacimiento al aire libre que se enmarca a finales del Pleistoceno medio y inicios del Superior. Fue localizado durante los trabajos de control arqueológico del proyecto urbanístico del acceso norte a la ciudad de Girona, en una zona conocida como barrio de Sant Ponç (municipio de Girona, Catalunya). El yacimiento recibe el nombre

del promontorio donde se encuentra, el cual se alza en su punto máximo a 102 metros sobre el nivel del mar.

El TBEX, excavado parcialmente, forma parte de un conjunto de yacimientos de características similares dentro del sistema de terrazas del río Ter<sup>1</sup>. En concreto se ubica dentro de una formación de vertiente entre dos de las terrazas del río en su parte media (valle media de río Ter). ►

<sup>1</sup> *Puig d'en Roca I-II, Puig d'en Roca IV i Excavació, Puig d'en Roca III Can Garriga, Pedra Derta i La Jueria* son algunos ejemplos. La historia de las investigaciones en esta zona se remontan a los años 60, pero es a partir de los 70 que Josep Canal y miembros de l'Associació Arqueològica de Girona (de entre los cuales figura el Dr Eudald Carbonell) la sondan de manera sistemática. Los trabajos en el Puig d'en Roca son pioneros en el estudio del Paleolítico Inferior de Catalunya.

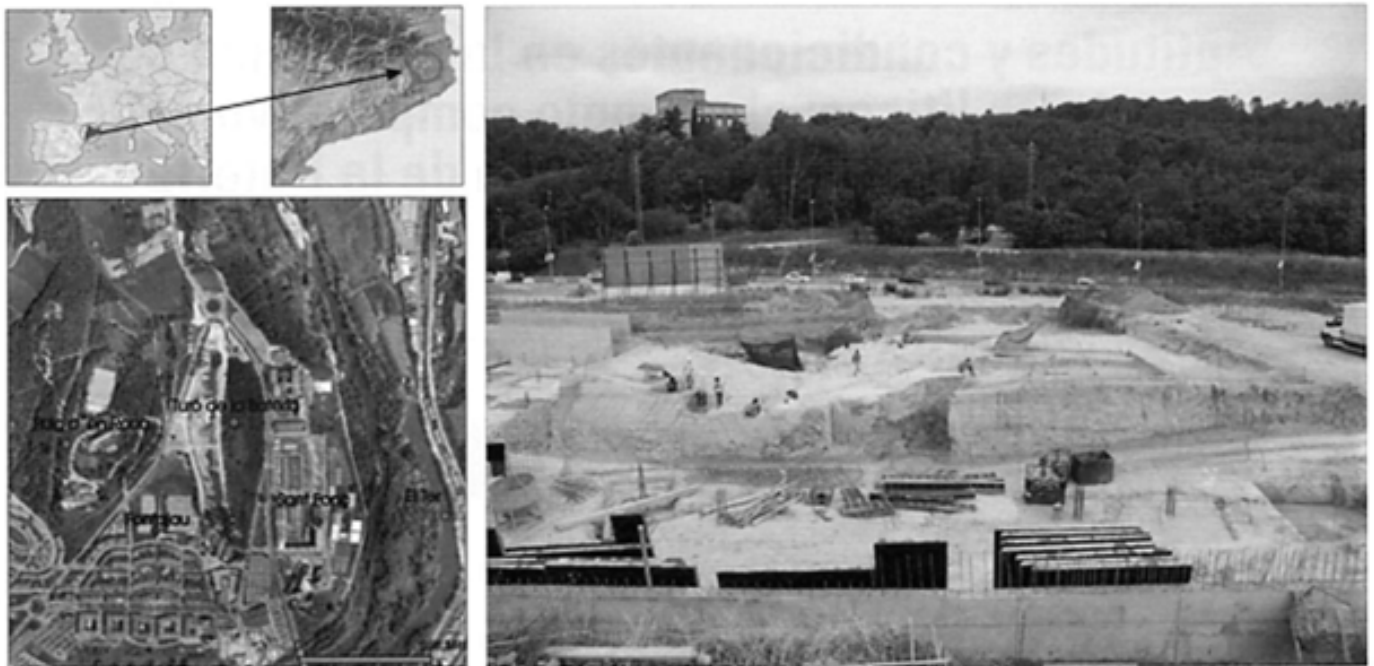


Figura 1. Situación del yacimiento

► El registro arqueológico consta únicamente de industria lítica. Se han recuperado prácticamente 2500 objetos repartidos en tres niveles arqueológicos, hecho que permite la obtención de datos de tipo diacrónico, cosa poco habitual en los yacimientos de estas características.

- Nivel 1. Depósito de terraza. 1 objeto recuperado. Pleistoceno medio final
- Nivel 2. Suelo carbonatado marrón. 340 objetos recuperados. Pleistoceno superior inicial.
- Nivel 3. Cabecera y cañón de alimentación de un abanico aluvial de alta pendiente (SE-NW). 2.076 objetos recuperados. Pleistoceno superior.

La materia prima utilizada son cantos que proceden de las terrazas próximas del lecho del río Ter localizado a pocos metros del yacimiento. Los métodos de talla representados en el TBEX son básicamente tres:

- Núcleos sobre canto y lascas que reflejan un método de talla levallois.
- Núcleos sobre canto y lascas que reflejan un método de talla discoidal.
- Talla destinada a la configuración de útiles sobre canto: unifaciales, bifaciales, picos.

La detección de remontajes en dos de los niveles y el buen estado de conservación del material arqueológico con poco índice de rodamiento permite afirmar que el registro se encuentra en buena parte *in situ*.

El análisis del material nos ha permitido reconocer abundantes alteraciones térmicas cosa que lleva a pensar en que el campamento debería acoger diversas actividades a parte de las relacionadas con la producción lítica. La presencia de un conjunto heterogéneo de cantos rodados con estigmas de percusión (percutores) refuerza esta idea y a su vez nos plantea diversas cuestiones que en el trabajo que presentamos se intentan dilucidar.

Nuestro análisis de los percutores se ha basado en un programa que tenía como objetivo la comprensión de las aptitudes de los materiales seleccionados como percutor con respecto a la materia prima tallada. Para abordar este tipo de estudio hemos planteado un programa experimental dirigido a reconocer si existe una correlación entre tipo de materia del percutor, los productos, los estigmas de las partes proximales de las lascas y en una esfera más amplia con los métodos de talla desarrollados.

El procedimiento de nuestro trabajo es el siguiente:

1. Análisis y muestreos previos
2. Planteamiento de hipótesis
3. Programa experimental
4. Conclusiones

## Análisis y muestreos previos

### Selección de cantos relacionados con tareas de percusión

El Turó de la Bateria ofrece un conjunto poco cuantioso ( $n^{\circ}=12$ ), si bien representativo, de cantos que se pueden relacionar con actividades de percusión. Además de dichos cantos no transformados mediante la talla, cabe añadir la presencia de elementos configurados sobre canto (3), de los cuales al menos 2 presentan claros estigmas de percusión en la zona opuesta a un filo de configuración unifacial.

Las materias primas en que han sido seleccionados dichos percutores o cantos probablemente vinculados a las tareas de percusión, en principio estrictamente locales, no difieren en exceso de las materias primas seleccionadas para la producción lítica tallada, estando bien representados los pórfidos, corneanas y en menor medida las cuarcitas. Destaca sin embargo la total ausencia de cuarzos en esta categoría, con un peso importante en la industria lítica tallada del yacimiento. La amplia variabilidad petrológica que sin embargo suelen presentar estos materiales, y que condiciona en buena medida sus propiedades mecánicas y funcionales, exige una clasificación adicional en otro orden de criterios diferentes a los estrictamente petrológicos, y ligada más bien a aspectos tecnológicos que deben ser evaluados desde la experimentación. Así, hemos considerado la textura, homogeneidad y tamaño de grano a la hora de clasificar dichos cantos, observando que existe una cierta preferencia por la selección de algunos cantos, bien en corneana, bien en pórfido, cuya textura y grano las hacen muy próximas a la arenisca independientemente de su atribución petrográfica.

En el caso de las corneanas, su textura y tipo de superficie pueden ser variadas, desde aquellas de grano fino y superficie lisa a aquellas de superficie más rugosa y grano medio, equiparables desde el punto de vista mecánico a la arenisca, si bien con una densidad elevada. Algunos de los cantos en este material pueden presentar una alteración de disgregación de superficie previa a su captación y uso posiblemente vinculados a su permanencia a la intemperie fuera del curso fluvial (Ter), muy probablemente en la superficie de las terrazas del mismo. Igualmente algunas de las piezas presentan una alteración posterior a su uso, a modo de pátina eólica o leve disolución de la superficie, que si bien no borra los estigmas y marcas de percusión, si enmascara en ocasiones su nitidez. Son frecuentes en algunos cantos las descamaciones o fracturas escamosas

de superficie, muy probablemente vinculadas a una meteorización térmica cuya relación con la acción del fuego o el hielo debe ser evaluada. Dichas alteraciones de superficie pueden estar vinculadas a tareas de percusión, provocando una mayor fragilidad de cara a su uso o bien haciendo desaparecer estigmas en caso de ser posteriores al mismo. Del mismo modo, esta roca suele presentar planos internos, algunos de ellos con cristalizaciones de cuarzo o con una disolución acentuada que suponen puntos de fragilidad más susceptibles a recibir y dirigir fracturas.

Para el caso de las cuarcitas, éstas suelen presentar también planos de fragilidad, frecuentemente longitudinales, de esquistosidad, que generan fracturas subparalelas a los mismos.

Los pórfidos, caracterizados por una gran variabilidad en cuanto a grano y textura, ofrecen 2 únicos ejemplos en el conjunto, ambos con textura rugosa, en un caso típicamente porfídica y en otro algo más cercana a la arenisca.

Los criterios de selección métrica y morfológica que podemos apreciar, a pesar del escaso número de ejemplares, parecen indicar una selección siempre entre los 8 y 13 cm de longitud máxima, si exceptuamos uno de los cantos configurados (22 cm.) que supera ampliamente este rango. Las morfologías suelen ser subcirculares y ovoides, frecuentemente espesas, y con un modelado intenso, si bien raramente con morfologías totalmente redondeadas.

En cuanto al peso, cuya representación mostramos en rangos de 200 gr dada la escasa entidad de la muestra, parece existir una preferencia por la selección de cantos entre los 200 y los 600 gr (241-662gr = 8 ejemplares) frente a otros de mayor masa menos frecuentes. No existe ningún canto con un peso inferior y el único ejemplar por encima de los 2000 gr (2079 gr) corresponde a una herramineta cuya posible relación con tareas de percusión en su superficie no tallada es posible, pero poco probable ya que presenta alteración de superficie. ►



### Percutores Turó de la Bateria Selección ponderal percutores enteros

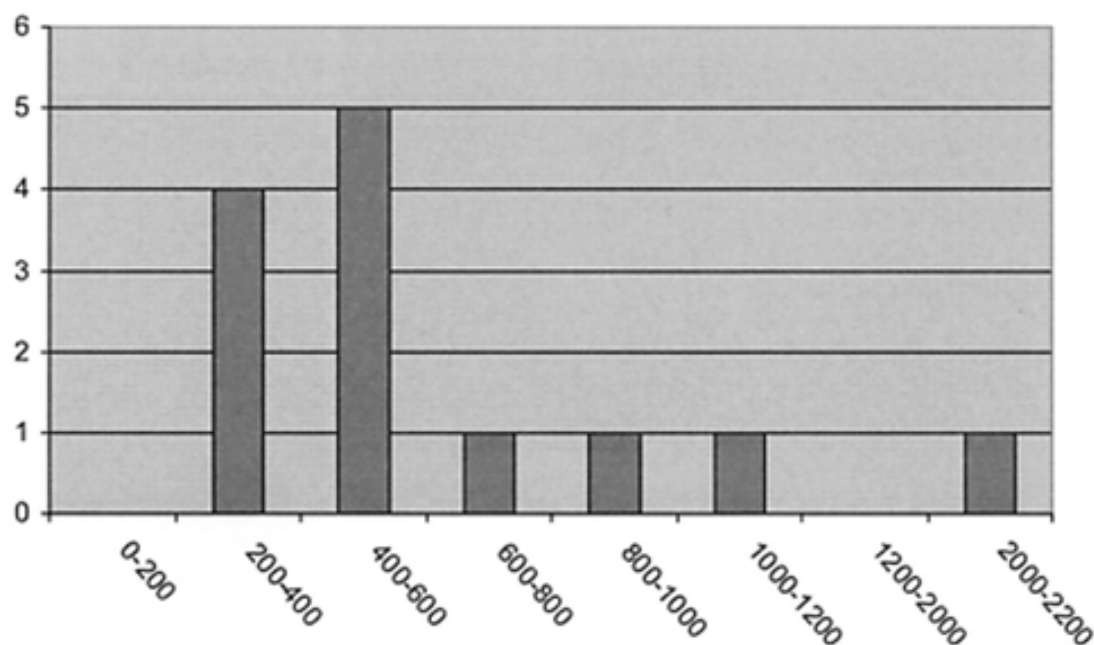


Figura 2. Criterio ponderal en la selección de percutores enteros: Representadas todas las materias primas (incluyendo cantos trabajados unifaciales)

#### Posibilidades funcionales: estigmas y fracturas relacionadas con la percusión

► Los estigmas y fracturas que podemos vincular con tareas de percusión, presentan un desarrollo algo variable en función de la materia prima, planos de fragilidad internos y estado de superficie de la misma previo al uso.

Si bien existe un amplio repertorio de tareas en las cuales han podido ser empleados los cantos, desde la fracturación de huesos o frutos secos, la transformación de elementos de origen vegetal o animal, hasta el acondicionamiento de espacios y estructuras, son fundamentalmente las tareas de percusión relacionadas con la talla lítica aquellas que generan marcas y fracturas más claramente visibles y reconocibles sobre la superficie de los cantos.

Los estigmas reconocidos normalmente son piqueteos y machacados, siendo otros estigmas como las estrías longitudinales o transversales (hendiduras en media luna) prácticamente inexistentes. Este tipo de estigmas, poco específicos en cuanto a la dirección de uso del percutor en sí mismos, se encuentran frecuentemente situados en aquellas zonas más destacadas del canto, si bien en numerosas ocasiones (aproximadamente en la mitad del total del número de zonas activas caracterizadas) se hallan en una posición ligeramente oblicua respecto a los ejes máximos. Este hecho en muchos casos se puede vincular a

la selección de soportes de un redondeamiento "imperfecto", que ofrece zonas destacadas en esta disposición, si bien la característica del soporte no es un condicionante constante.

Las fracturas por uso reconocidas en los percutores estudiados normalmente son coincidentes con el eje máximo (longitud) del canto, si bien la mayor parte de éstas se asocian a planos de fragilidad subparalelos o longitudinales al sentido de la fractura. Aquellas de mayor entidad en las que no es posible reconocer un plano coincidente son transversales respecto al eje máximo. En varios casos, especialmente en lo que se refiere a las corneanas de textura lisa, las fracturas son descamaciones, fracturas subparalelas a la superficie, o estallidos producidos de forma radial desde el punto de impacto, que en buena medida se pueden considerar como equivalentes a machacados amplificados por la alteración de superficie previa al uso.

La interpretación gestual que podemos extraer del análisis de las huellas macroscópicas de uso y fracturas, apunta por el momento a un uso con gestos variados, como mínimo 2:

- Uno de ellos frontal, rectilíneo y coincidente en la mayor parte de los casos con el eje máximo de longitud de la pieza.
- Otro oblicuo o rasante, aparentemente tangencial, y que puede producirse con una zona activa coincidente con el eje máximo de la pieza, o bien ligeramente lateralizado respecto a éste.

## Planteamiento de hipótesis

La selección de cantos documentada, a pesar de su reducido número, parece predominantemente orientada a la captación de cantos espesos, ocasionalmente alargados, en corneanas de textura lisa o rugosa (tipo arenisca), cuyo uso en la percusión parece variado, pero eminentemente ligado a dos gestos: uno de percusión frontal, y uno lateralizado u oblicuo respecto al eje de longitud de la pieza. Otros materiales como los pórfidos, cuarcitas o calizas son algo menos frecuentes, y en algunos casos (1 cuarcita y 1 caliza) se pueden relacionar con la configuración de utillaje sobre canto, a pesar de que presenten igualmente marcas de percusión en la zona opuesta al filo configurado. Otros materiales bien representados en la producción lítica tallada carecen por completo de representación en forma de cantos completos, ya sea con marcas o sin ellas.

La predilección por la corneana puede tal vez vincularse a sus aptitudes mecánicas, si bien otros materiales igualmente tenaces como la cuarcita están mucho menos representados; la carencia absoluta de cuarzo, bien representado como percutor en otros conjuntos del mismo periodo es igualmente significativa. Este hecho implica una reflexión en torno a las propiedades de cada uno de los materiales disponibles en el entorno inmediato del Turó de la Bateria, así como a las aptitudes que puedan presentar en su interacción de cara a la talla.

Igualmente, el uso diferenciado de los mismos, en el que hay como mínimo una dualidad gestual, implica un comportamiento técnico en su manejo que induce a reflexionar sobre las posibilidades de su manejo y resultados de las mismas.

No descartamos el empleo de los cantos aquí analizados en otras tareas diferentes a la talla lítica, si bien como ya hemos expresado es esta actividad la que a nuestro juicio genera más estigmas y fracturas reconocibles desde una observación macroscópica. Tales tareas pueden ser objeto de futuras experimentaciones y estudios. Por el momento nuestro acercamiento al instrumental de percusión documentado en el Turó de la Bateria pretende incidir en dos aspectos muy concretos sobre las propiedades, selección y uso de los mismos:

- ¿Cuál es la respuesta mecánica de las diferentes materias primas documentadas para la talla e instrumental de percusión documentados en el Turó de la Bateria?
- ¿Cuál es la causa de la predilección por los cantos de corneana o pórfido de textura tipo arenisca?
- ¿Qué implicaciones tiene a nivel técnico el empleo de un gesto frontal vs un gesto tangencial en la talla de rocas de gran tenacidad como pueden ser pórfidos y corneanas?

## Programa experimental

El programa experimental realizado se ha organizado de la siguiente manera:

- Recogida de materia prima próxima (cantos) a la documentada en la excavación, con especial incidencia en estados de superficie, planos de fragilidad internos, fisuras, grano, densidad, textura interna y externa y otros cantos disponibles de diferentes materias primas y morfologías.
- Prueba de aptitud técnica (experiencia preliminar): mecanismos de ruptura diferenciados con cada tipo de percutor y diferentes modalidades de uso (gesto violento o amortiguado, gesto frontal, oblicuo o rasante, zona activa destacada o de convexidad suave, centrada respecto al eje morfológico del canto...).
- Prueba de mínimos/máximos de aplicación de fuerza-resistencia mecánica (experiencia): peso, densidad y tenacidad de percutor/material trabajado.
- Experimentación con control de diferentes variables:
- Réplica de métodos de talla documentados sobre las mismas materias primas.
- Control de la evolución de los estigmas y fracturas en diferentes fases de uso del percutor en relación a la técnica de percusión, tipos de plano de percusión-talón y proporción núcleo-percutor.
- Control de estigmas característicos de la técnica de percusión sobre productos y subproductos de *débitage*.

## Conclusiones

A modo de conclusión cabe decir que:

- Los percutores confeccionados en corneana y cuarcitas usados con gesto frontal y tangencial son aptos para la talla de todo tipo de rocas.
- Los percutores realizados sobre rocas de estructura porfídica usados con gesto frontal sólo son aptos para la talla de determinadas rocas (cuarzo y ciertos pórfidos de poca dureza). Los productos obtenidos mediante gesto frontal presentan puntos de percusión localizados cerca de la línea de fractura. Los talones son poco espesos y los bulbos poco marcados. Fig. 3 A y C, Productos y percutor experimentales. B y D Productos y percutor arqueológicos. ▶

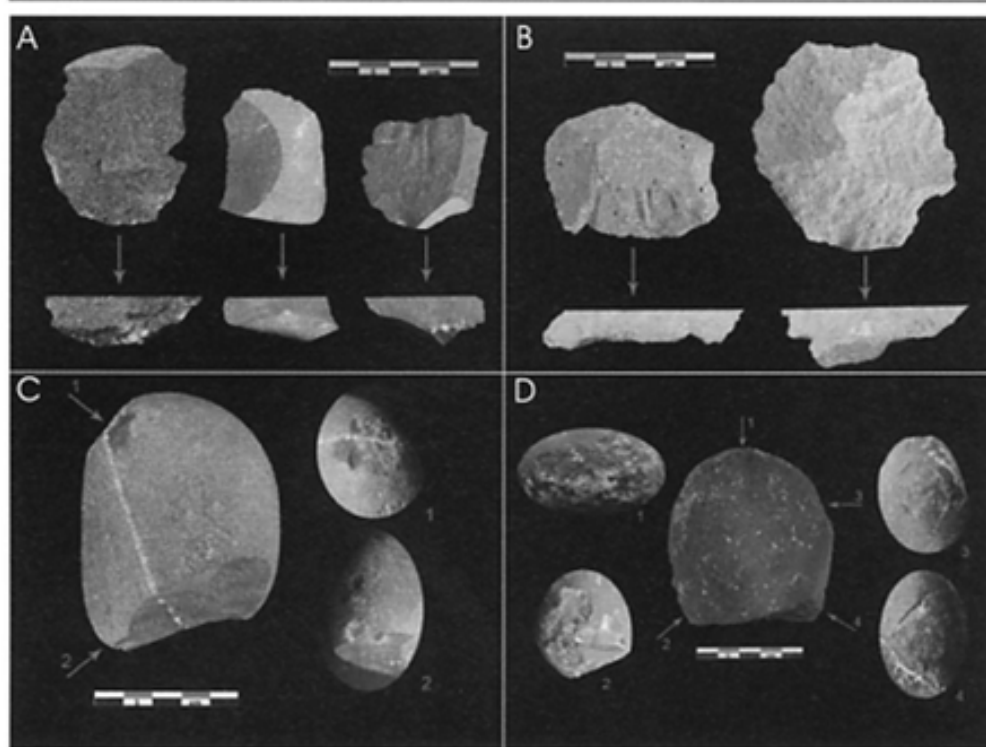


Figura 3. A y C: Productos y percutor experimentales. B y D: Productos y percutor arqueológicos

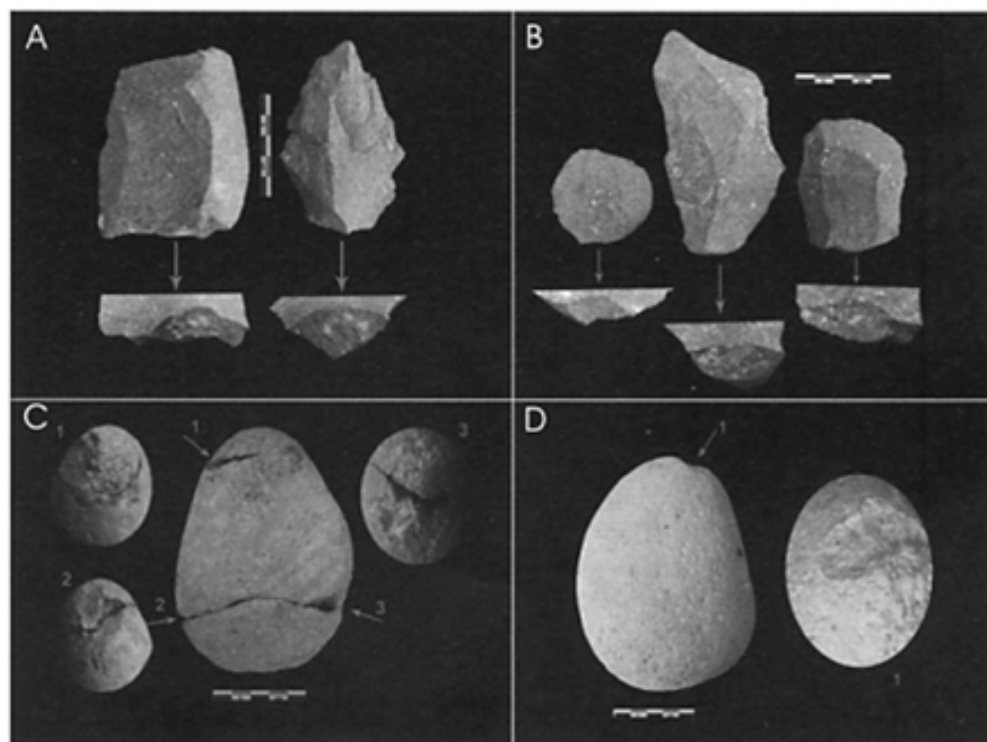


Figura 4. A y C: Productos y percutor experimentales. B y D: Productos y percutor arqueológicos

► • Los percutores de rocas de estructura porfídica usados con gesto tangencial son aptos para la talla de todo tipo de rocas. Los productos obtenidos mediante gesto tangencial muestran puntos de percusión localizados lejos de la línea

de fractura. Los talones son espesos. Presentan una rebaba marcada y los bulbos marcados. Fig. 4 A y C, Productos y percutor experimentales. B y D Productos y percutor arqueológicos. ■

## Bibliografía

- BOËDA, E. (1993): "Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète". *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90 (6): 392-404.
- BOËDA, E.; GENESTE, J.-M.; MEIGNEN, L. (1990): "Identification de chaînes opératoires du Paléolithique ancien et moyen". *Paléo*, 2: 43-88
- BRACCO, J.P.; DUTOUR, O.; CHENORKIAN, R.; DEFLEUR, A. (1992): "Gestes techniques et débitage expérimental. Éléments de réflexion et potentialités de recherches dans l'étude du geste en préhistoire". En *Treballs d'Arqueologia*, 1. Tecnologia y cadenas operativas líticas. UAB: 163-172
- COTERELL, B.; KAMMINGA, J. (1979): "The mechanics of flaking". En Hayden, B. *Lithic Use-Wear Analysis*, Academic Press, New York: 97-112.
- DE BEAUNNE, S. A. (1997): *Les Galets utilisés au paléolithique supérieur : approche archéologique et expérimentale*. CNRS : Supplément, Gallia Préhistoire
- DE BEAUNE, S. A. (2004): "The Invention of Technology". *Current Anthropology*. Vol. 45, N°2: 139-162.
- DIBBLE, H.L.; PELCIN A. (1995): "The effect of hammer mass and velocity on flake mass". *Journal of Archaeological Science*, 22:429-439.
- FAULKNER, A. (1972): *Mechanical Principles of flintworking*. Microfilmed PHD. Washington State University microfilms, Ann Arbor, Michigan.
- GIRALT, S.; VALLVERDÚ, J.; SALA, R.; RODRÍGUEZ X.P. (1995): "Cronoestratigrafia i paleoclimatologia de l'ocupació humana a la vall mitjana del Ter al pleistocè mitjà i superior inicial. Excavacions d'urgència a Sant Julià de Ramis (anys 1991-1993)". En Bibiana Agustí, Josep Burch, Jordi Merino, (ed): *Sèrie Monogràfica, 16*, Centre d'Investigacions Arqueològiques, Girona, 1995: 23-36
- GOREN-INBAR, N.; SHARON, G.; MELAMED, Y.; MORDECHAI, K (2002): "Nuts, nut cracking, and pitted stones at Gesher Benot Ya'aqov, Israel" *PNAS* 2002; 99: 2455-2460
- IBAÑEZ, J.J.; GONZÁLEZ, J.E.; LAGÜERA, M.A.; GUTIÉRREZ, C. (1990): "Knapping traces: their characteristics according to the hammerstone and the technique used". *Le silex de su Genèse à l'outil. Vol. II. Actes du V<sup>e</sup> Colloque International sur le silex. Cahiers de Quaternaire*, n° 17: 547-553.
- KORTLAND, A. (1986): "The Use of Stone Tools by Wild-living Chimpanzees and Earliest Hominids". *Journal of Human Evolution*, 15: 77-132
- LEROI-GOURHAN, A. (1943): *Evolution et Techniques. Vol. I: L'Homme et la Matière and II. Milieu et Techniques*. Paris: Albin Michel
- NAPIER, J.R (1962): "The Evolution of Hand". *Scientific American*, 207: 56-62
- PICKERING, T.R.; EGELAND, C.P. (2006): "Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones: implications for inferences of carcass processing by humans". *Journal of Archaeological Science*, 33: 459-469.
- ROSILLO R, PALOMO A, GÓMEZ B, VALLVERDÚ, J. (2008): "Resultats de les excavacions arqueològiques del Turó de la Bateria Excavació (TBEX) (Girona)". *VII Jornades d'Arqueologia de les Comarques Gironines. L'Escala*: 15-22
- ROUSSEL, M. (2005) L'usage de la percussion à la pierre tendre au Paléolithique moyen : approche expérimentale et reconnaissance des stigmates de taille appliquées au Mousterien de type Quina de " Chez-Pinaud " à Jonzac (Charente-Maritime). Mémoire de Master. Université Bordeaux I. Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire.







TERRADAS, X., PALOMO, A., CLOP, X., GIBAJA, J.F., 2005, Primeros resultados sobre el estudio de grandes láminas procedentes de contextos funerarios del Nordeste de la Península Ibérica, in ARIAS, P., ONTAÑÓN, R., GARCÍA, C. (ed) *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, Santander 2003, 349-357.

## Primeros resultados sobre el estudio de grandes láminas procedentes de contextos funerarios del nordeste de la Península Ibérica

Xavier Terradas<sup>A</sup>  
Antoni Palomo<sup>B,C</sup>  
Juan Francisco Gibaja<sup>C</sup>  
Xavier Clop<sup>D</sup>

### Resumen

Entre el 3500-1500 cal BC las comunidades humanas del nordeste de la Península Ibérica experimentaron, al igual que sucedió en el resto de Europa occidental, profundos cambios en su organización social, económica e ideológica. En este panorama, ciertos elementos de la cultura material como las grandes láminas de sílex que aquí consideramos, son uno de los testimonios de la existencia de amplias redes de contacto inter-grupales a través de las cuales circularon personas, bienes materiales o información. Los resultados preliminares obtenidos a partir de un estudio interdisciplinar sobre estos soportes laminares nos permiten presentar las primeras hipótesis sobre su origen, los procedimientos técnicos empleados en su obtención, así como la finalidad de su producción.

### Résumé

Entre le 3500-1500 cal BC les communautés humaines du nord-est de la Péninsule Ibérique ont expérimenté, comme ait-il succédé dans le reste de l'Europe occidentale, des profonds changes dans son organisation sociale, économique et idéologique. Dans ce cadre, certains éléments de la culture matérielle comme les grandes lames taillées en silex que nous considérons dans ce travail sont des témoins de l'existence de vastes réseaux de contact inter-groupal à travers desquels ont circulé des personnes, des biens matériels ou de l'information. Les résultats préliminaires obtenus à partir d'une étude interdisciplinaire sur ces supports laminares nous permettent présenter les premières hypothèses sur son origine, les processus techniques mises en oeuvre pour son obtention, ainsi comme les objectifs de leur production.

## INTRODUCCIÓN

El registro arqueológico de las comunidades humanas que desarrollaron su actividad social entre el 3500 y el 1500 cal BC (Neolítico Final, Calcolítico y Bronce inicial) en el nordeste de la Península Ibérica nos permite apreciar las profundas transformaciones que se produjeron en sus estructuras sociales, económicas e ideológicas en relación con las formas de organización que caracterizaron el periodo inmediatamente anterior.

A lo largo de este periodo cronológico se documentan nuevos elementos materiales que, por su singularidad y extensión geográfica, no reflejan únicamente la configuración de nuevas y amplias redes de contactos intergrupales a través de las cuales podrían haber circulado personas, bienes e información, sino que también permiten constatar la aplicación de nuevos conocimientos tecnológicos para su producción. La especificidad tecnológica de estos bienes materiales, su rareza y su documentación casi exclusiva en contextos funerarios son los argumentos que permiten plantear la hipótesis de

un uso social desigual, posiblemente restringido a ciertos individuos y/o colectividades.

Algunos de estos elementos materiales han sido objeto de una gran atención por parte de la investigación arqueológica. Sería el caso de los vasos campaniformes, las primeras producciones metálicas, los botones óseos con perforación en V, etc. Sin embargo, otros bienes producidos y difundidos bajo condiciones equiparables no han recibido el mismo trato científico, como es el caso del instrumental lítico tallado. Un excelente ejemplo de esta situación lo constituyen las denominadas "grandes láminas", "láminas-cuchillo" o "puñales". Se trata de láminas obtenidas a partir de la talla de ciertas rocas silíceas cuya principal característica son sus grandes dimensiones. Estos productos, en estado bruto o con sus bordes modificados mediante el retoque, pueden alcanzar los 35 cm de longitud, si bien la mayoría de los ejemplares conocidos hasta el momento oscila entre los 10-20 cm de largo.

Desde finales del siglo XIX, la investigación arqueológica desarrollada en el NE de la Península Ibérica ha

<sup>A</sup> Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Laboratorio de Arqueología Inst. «Milà i Fontanals»

<sup>B</sup> Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya

<sup>C</sup> Museu d'Arqueologia de Catalunya

<sup>D</sup> Universitat Autònoma de Barcelona

ido constatando la presencia de grandes láminas en un importante número de contextos funerarios que cronológicamente se sitúan entre las etapas finales del Neolítico y los primeros momentos de la edad de los Metales (fig. 1). La presencia de estos productos líticos fue señalada a lo largo del siglo XX tanto en trabajos monográficos dedicados a dar a conocer nuevos hallazgos arqueológicos como en los trabajos de síntesis desarrollados por investigadores como P. Bosch Gimpera, J. Serra Ràfols, J. Colominas, A. del Castillo, L. Pericot o M. Tarradell (por ejemplo: Pericot 1950 o Tarradell 1962 o, más recientemente, Martín *et al.* 2002, Tarrús 2002). En ninguno de estos trabajos se presta una atención específica al papel que estos singulares elementos líticos pudieron tener dentro de la dinámica socioeconómica desarrollada por las comunidades del NE peninsular en el período cronológico considerado.

Sin embargo, y desde nuestro punto de vista, el desarrollo de una investigación específica sobre estos productos laminares puede permitirnos conocer aspectos

inéditos de aquellas comunidades en relación con sus formas de interacción social, las estrategias llevadas a cabo en la gestión de ciertas materias primas, la capacidad de incorporar nuevos saberes tecnológicos, el grado de desarrollo tecnológico, la función de determinados instrumentos, ciertos aspectos de sus formas de reproducción social, etc.

Con este objetivo, desde hace algún tiempo (2001) desarrollamos un proyecto de investigación<sup>1</sup>, de carácter marcadamente interdisciplinar, centrado en el estudio de las grandes láminas de sílex del NE peninsular en el cual se incide especialmente en los siguientes aspectos:

- Estudio de la procedencia de la materia prima empleada en su manufactura, determinando si se trata de producciones autóctonas o bien de productos de origen alóctono, para cuyo caso deberá establecerse su forma de circulación, ya sea en bruto, como núcleos en distintos estadios de configuración, o bien como productos totalmente elaborados;
- las particularidades de su proceso de producción,

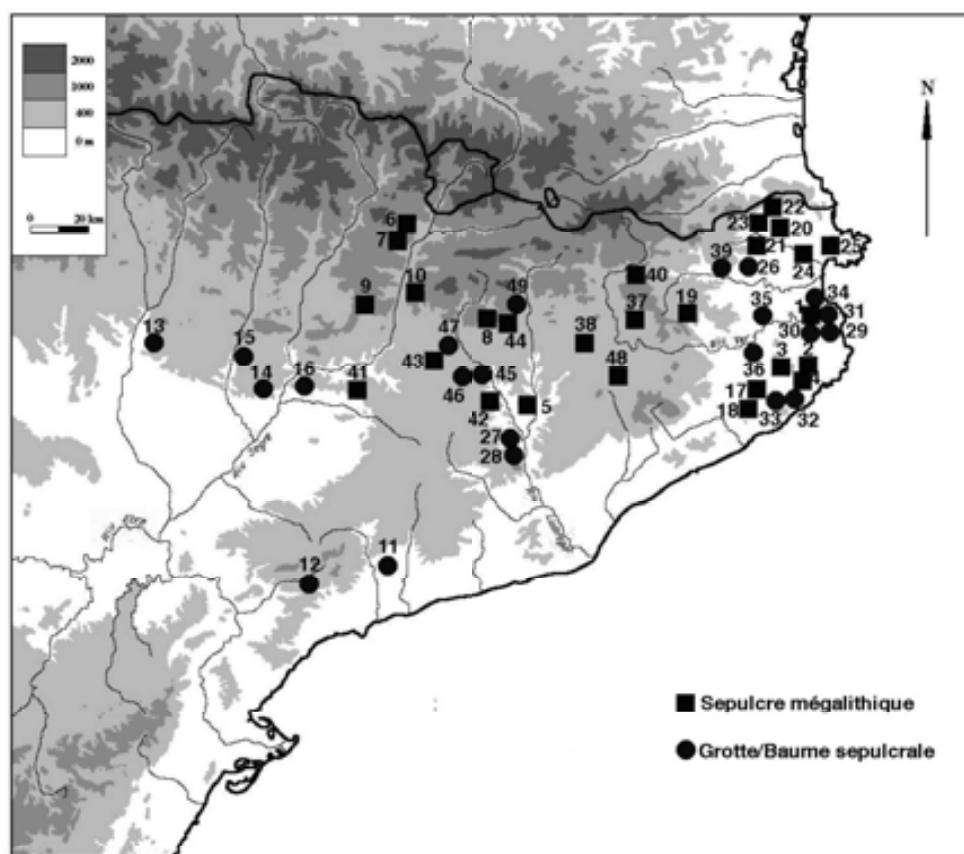


Figura 1. Contextos funerarios del nordeste peninsular en los que se ha documentado la presencia de grandes láminas de sílex.

1. Este trabajo ha sido realizado en el marco de dos redes temáticas financiadas por la Generalitat de Catalunya: «Producció i circulació de béns de prestigi elaborats amb matèries primeres d'origen mineral durant el Calcolític i les primeres etapes de l'Edat del Bronze» (ref. núm. 2003/XT/00033), y «Estudi de la disponibilitat de roques silícies per a la producció de l'instrumental lític a la Prehistòria» (ref. núm. 2002/XT/00112).

lo que nos permitirá abordar la cuestión del grado de especialización técnica del proceso de manufactura;

- el grado de aptitud de los soportes laminares para realizar determinadas actividades con el objetivo de conocer las necesidades que se cubrirían con estos elementos materiales, su eventual utilización en una única actividad o si bien se trata de utensilios que participaron en diversos procesos de trabajo;
- evaluar los contextos de uso social de estas láminas, planteando la discusión sobre si se trata de bienes de prestigio, si fueron concebidos como ofrendas, etc.

Estos aspectos se concretan de forma específica en diversas líneas de trabajo, entre las que queremos destacar:

- el establecimiento de un censo de las grandes láminas para el NE peninsular, lo que permitirá evaluar su representación;
- la caracterización bajo parámetros petrológicos y geoquímicos de las materias primas explotadas y la determinación de su origen geológico y geográfico;
- la lectura tecnológica de las evidencias líticas para reconstruir los procesos productivos implicados;
- la realización de análisis traccológicos sobre las superficies y aristas de los productos laminares;
- la evaluación de los contextos arqueológicos afectados, abordando de forma precisa cuestiones como la cronología de aparición y utilización de estas grandes láminas, papel social, etc.

Aquí nos gustaría exponer los resultados preliminares que hemos obtenido en los estudios que hemos desarrollado hasta el momento (Clop *et al.* en prensa) y que sirven de base para plantear las hipótesis y las líneas de trabajo que se desarrollarán en un futuro próximo.

## LOS CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS: UN PRIMER BALANCE

Los datos que aportamos proceden de una amplia revisión bibliográfica así como de la revisión de materiales de diversos museos, como el Museu d'Arqueologia de Catalunya (sedes de Barcelona y Girona), el Museu Episcopal de Vic (Barcelona) o los museos gerundenses de Sant Feliu de Guíxols y Comarcal de Banyoles. Estos resultados son, evidentemente, provisionales y estamos seguros que en el futuro, una vez documentadas con exhaustividad otras colecciones, serán convenientemente completados y matizados.

Hasta el momento hemos elaborado una base de datos que recoge 49 yacimientos en los que se ha documentado la presencia de grandes láminas (fig. 1). Estos yacimientos corresponden, en todos los casos, a contextos funerarios colectivos o considerados como tales, entre los cuales se incluyen 27 sepulcros megalíticos y 22 cuevas o abrigos sepulcrales. Por tanto, es interesante remarcar que, salvo contadas excepciones (por ejemplo

en Riera Masarac –Pont de Molins, Girona-), no se ha documentado la presencia de estos ítems líticos en ningún lugar de habitación, ni en cueva ni al aire libre. Todos estos yacimientos se sitúan cronológicamente entre el año 3500 y el 1500 cal BC, abarcando por tanto las periodizaciones establecidas para el Neolítico Final, Calcolítico y primeras fases de la Edad del Bronce.

Es importante remarcar la antigüedad de las excavaciones realizadas en la práctica totalidad de los yacimientos arqueológicos considerados, con metodologías realmente poco cuidadosas, que afectaron tanto a la recuperación del material arqueológico (recogida selectiva, descontextualización de los componentes del ajuar respecto a los inhumados, etc.), como a su conservación (condiciones de almacenaje, criterios de restauración, etc.), cuestiones que limitan en gran medida su interpretación.

En estos 49 yacimientos hay un número estimado de 218 grandes láminas, a las que habría que añadir cerca de un centenar más, entre ejemplares enteros y fragmentados, localizados en una misma cavidad: la cueva de Les Encantades de Martís (Esponellà, Girona). Por tanto, la documentación disponible hasta el momento apunta a la existencia de no menos de 300 grandes láminas en los yacimientos considerados. De las 218 grandes láminas censadas inicialmente, 173 han sido recuperadas en cuevas o abrigos y 45 en sepulcros megalíticos.

Un dato relevante es que 126 de los 173 productos laminares documentados en cuevas y abrigos proceden únicamente de 6 cavidades (fig. 1): Cova Negra (Tragó de Noguera, Lleida), Cova del Tabac (Camarassa, Lleida), Cova Gran (Collbató, Barcelona), Cova de Can Sant Vicens (Sant Julià de Ramis, Girona), Cova d'en Pere (Sant Feliu de Guíxols, Girona) y Cau d'en Serra (Picamoixons, Tarragona). En cada una de ellas se han documentado una cantidad igual o superior a diez grandes láminas, a las que habría que añadir el singular depósito de Les Encantades de Martís.

En cambio, en los sepulcros megalíticos se documenta mayoritariamente la presencia de una única gran lámina, y sólo en algunos casos se recuperaron entre dos y cuatro soportes laminares: Bressol de la Mare de Déu (Correà-Espunyola, Barcelona), Cementiri dels Moros de Puig Roig (Torrent, Girona), (fig. 3), Fontanilles (Sant Climent Sescebes, Girona) y Turó de l'Home (Roses, Girona). La única excepción que conocemos hasta el momento es la constituida por el sepulcro megalítico de Mas Bousarenys (Santa Cristina d'Aro, Girona), donde se documentó un conjunto de diez grandes láminas. En cuanto a la adscripción tipológica de estos sepulcros megalíticos, se trata de construcciones de tipo sepulcros de corredor, grandes galerías y pequeñas galerías.

## LA PROCEDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS

Todo estudio que tenga como objetivo establecer la procedencia de las materias primas explotadas para la producción de un instrumental lítico debe desarrollar una

caracterización previa de estas rocas. Dicha caracterización se lleva a cabo con el objetivo de establecer criterios discriminantes que permitan establecer vínculos entre los instrumentos y las posibles zonas de procedencia de sus materias primas. Es a partir de estos criterios, basados en la naturaleza y relación de los componentes mineralógicos y geoquímicos de la roca, que será posible formular hipótesis sobre el origen geológico y geográfico de las rocas explotadas (Terradas *et al.* 1991, Terradas 2001).

Las circunstancias bajo las que desarrollamos dicho estudio conllevan ciertos inconvenientes como el no poder disponer al mismo tiempo de más que una cantidad relativamente limitada de ejemplares. A la vez, su dispersión en la geografía catalana (fondos museísticos y colecciones privadas dispersas por todo el país), así como el carácter excepcional de la muestra (habitualmente en permanente exposición al público), limitan considerablemente el abanico de procedimientos analíticos a aplicar.

Con el objetivo de establecer una primera caracterización de las rocas silíceas explotadas se ha practicado una aproximación macroscópica preliminar, siendo conscientes de que dicho paso sólo representa una primera toma de contacto con el material estudiado que en absoluto puede resolver las problemáticas suscitadas por el origen de estas materias primas. Al mismo tiempo, la especificidad de los contextos arqueológicos (funerarios) en los que han sido recuperadas las grandes láminas, junto con el ritual seguido en la inhumación de los cadáveres (cre-

mación de los cuerpos, remoción de los conjuntos óseos, etc.), han facilitado la alteración de sus superficies, formándose distintos tipos de pátinas, reflejando muestras de alteración térmica de distinta intensidad, fracturas, etc. A estas circunstancias cabe añadir la antigüedad de los hallazgos y de las excavaciones practicadas, que han propiciado pérdidas y mezclas de materiales.

A pesar de estas dificultades, el análisis macroscópico nos ha permitido aislar unos pocos ejemplares tallados sobre calcedonia y otras rocas silíceas con texturas granulares megacrystalinas. Para dichas rocas silíceas es posible considerar la posibilidad de un aprovisionamiento de ámbito regional, pues algunos afloramientos ofrecen rocas silíceas de similares características, como es el caso de las formaciones evaporíticas de época eocena y Oligoceno inferior representadas en las comarcas meridionales de Cataluña.

Sin embargo, la mayor parte de las láminas estudiadas han sido talladas sobre distintas materias primas que, pese a su variabilidad, podrían proceder de un mismo contexto geológico. Dichas rocas silíceas presentan coloraciones marronosas, cuyas tonalidades más oscuras pueden llegar a aproximarse al color negro. La mayor parte de estas rocas presentan estructuras bandeadas marronáceas, ostensiblemente más claras que el resto de la roca, como consecuencia de formaciones carbonatadas relictas. Su textura es mayoritariamente granular, micro o criptocrystalina, si bien las estructuras carbonatadas citadas anteriormente presentan una textura cristalina no tan definida

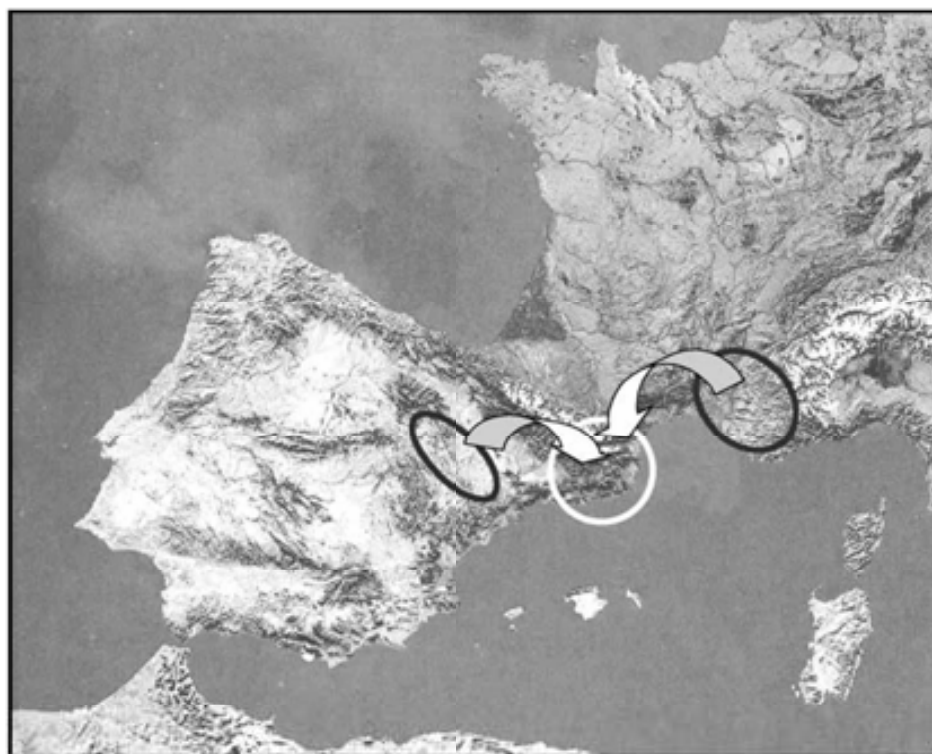


Figura 2. Hipótesis sobre el origen geográfico de las materias primas silíceas para la manufactura de grandes láminas.

como consecuencia de un proceso de silicificación no tan acusado. A pesar de que el registro micropaleontológico constatado a partir de la observación macroscópica es más bien escaso, se documenta la presencia de ostrácodos.

Un elemento adicional a tener en cuenta en la localización de las probables áreas fuente de dichas rocas es el tamaño de los bloques que, por la longitud de las láminas talladas, debería permitir la obtención de bloques cuya longitud sobrepase los 30 centímetros.

Tras una revisión de los contextos geológicos con afloramientos de rocas silíceas similares a las descritas anteriormente, podemos asegurar que el aprovisionamiento de dichas materias primas sobrepasa el ámbito estrictamente local, y consideramos que los trabajos de localización de sus áreas-fuente deberán dirigirse en un futuro próximo hacia dos direcciones (fig. 2):

- hacia el nordeste, en las depresiones rellenas de materiales continentales y marinos de edad paleógena (Oligoceno) y neógena (mio-plioceno) que se suceden a lo largo del actual arco litoral mediterráneo francés: Roussillon (Grégoire 2000), Languedoc (Briois 1997) y Provence (Renault 1998);
- hacia el suroeste, en las cuencas sedimentarias lacustres continentales de facies evaporíticas, de edad oligocena y miocena, que se suceden a lo largo de la actual cuenca del Ebro (Ortí *et al.* 1997).

Es necesario remarcar que la posibilidad de que estos contextos geológicos constituyan las zonas de procedencia de la materia prima empleada en la manufactura de las grandes láminas del NE peninsular es, por el momento, una hipótesis de trabajo. Dicha hipótesis ha sido formulada a partir de la ausencia de rocas silíceas similares en los contextos geológicos cercanos, y sobre la base de su localización más próxima. En este sentido, frente a la hipótesis de una procedencia languedociense o provenzal propuesta por nuestros colegas franceses, nosotros sugerimos la alternativa de la cuenca del Ebro, sin que ambas tengan por qué ser exclusivas.

Por las circunstancias ya citadas que rodean el presente estudio, entendemos que el siguiente paso a seguir sería caracterizar los materiales silíceos de las formaciones geológicas propuestas como probable zona de procedencia de las materias primas mediante un estudio petrológico y mineralógico convencional. El estudio detallado de las rocas representadas en estas formaciones nos debería de permitir reconocer cuáles son aquellos elementos diagnósticos que posibilitan su diferenciación respecto de otras formaciones geológicas. A posteriori, tendrían que reconocerse dichos elementos discriminantes en las muestras arqueológicas consideradas. Para ello, sería preciso emplear técnicas analíticas precisas que no supongan la destrucción del material arqueológico, dadas las características patrimoniales y museológicas de dichos ejemplares. En este sentido, creemos que la Espectrometría de masas con fuente de plasma acoplada inductivamente (ICP-MS) es especial-

mente apropiada, al tratarse de una técnica analítica que posibilita el reconocimiento de la presencia de cualquier elemento químico en las muestras estudiadas. Dentro del procedimiento analítico propio de esta técnica existe la posibilidad de tratar muestras sólidas mediante la ablación por láser de una superficie muy reducida.

En la actualidad, estamos recopilando toda la documentación bibliográfica y cartográfica disponible sobre los contextos geológicos considerados. Al mismo tiempo, hemos iniciado programas de prospección sistemática en la cuenca del Ebro con el objetivo de reconocer y documentar el máximo número de afloramientos de rocas silíceas como paso previo a su caracterización petrológica. Una vez superadas estas etapas será el momento de reconocer los elementos diagnósticos establecidos sobre el material arqueológico mediante técnicas analíticas no destructivas.

## LA PRODUCCIÓN DE LOS SOPORTES LAMINARES

En el estudio de los rasgos tecno-morfológicos de las láminas en cuestión, la primera característica a destacar es las dimensiones que pueden llegar a alcanzar estos productos laminares superando, en ciertos casos, los treinta centímetros de longitud, así como su regularidad y simetría. En el NE peninsular dichas producciones son inéditas hasta finales del Neolítico. Esta circunstancia es especialmente evidente si se comparan las producciones laminares en cuestión con las documentadas en cronologías post-paleolíticas anteriores (Mestres 1987, Miró 1995, Gibaja 2003, Clop *et al.* este volumen; Palomo 1998, 2000), que no llegan a superar los 15 centímetros de longitud.

El análisis de las láminas que aquí presentamos nos ha permitido extraer interpretaciones preliminares de distinta índole. Entre la muestra considerada hemos documentado exclusivamente productos ya elaborados, sin que se haya constatado en ningún caso la presencia de residuos de su producción. Entre estos productos parece existir una dualidad como reflejo de la aplicación de métodos y técnicas de talla diferentes.

Por una parte aparece toda una serie de láminas que presentan unas características tecno-morfológicas asociables al uso de la percusión indirecta como técnica de talla. Esta técnica se caracteriza por el uso de una escarpa o puntero como intermediario entre la plataforma de percusión y el percutor. La percusión con este tipo de técnica favorece la precisión en la transmisión de energía sin necesidad de preparaciones muy complejas. A su vez, posibilita al tallador la combinación entre la trayectoria del percutor y la posición del cincel (Baena 1998).

Las láminas que asociamos al empleo de este tipo de técnica presentan talones anchos, tanto lisos como facetados (bifacetados, multifacetados), ya que para un buen apoyo del puntero se precisa una superficie de talla ancha. Del análisis de los talones podemos decir que,

hasta el momento, el conjunto presenta de forma mayoritaria talones lisos. Por otra parte es habitual la preparación y mantenimiento de la superficie de talla, mediante abrasiones y regularizaciones de la cornisa del núcleo. Los negativos aparecen marcados y los filos pueden presentar un aspecto sinuoso o irregular. Finalmente las secciones transversales son triangulares o trapezoidales espesas, ya que la extracción exitosa de una lámina de este tipo requiere una porción de volumen de materia importante, hecho que se plasma a priori con la elección de una plataforma de percusión lisa o facetada y ancha.

A pesar de que el reducido conjunto de láminas analizadas no permite extraer datos concluyentes con relación a los métodos de talla utilizados podemos inferir unas primeras aproximaciones al respecto:

- la conformación del volumen conlleva la realización de, al menos, una lámina de cresta que permite iniciar el proceso de talla. Por ejemplo, esto lo hemos podido documentar en una lámina de Les Encantades de Martís donde los negativos son bifaciales, apareciendo al mismo tiempo una amplia zona cortical;
- la conformación general del volumen no precisa la extracción total de la superficie cortical, tal como hemos podido documentar en diversos casos en los que aparece una zona cortical considerable (Llobinar -Fitor, Girona-, Cementiri dels Moros de Puig Roig, Encantades de Martís, Bousarenys);
- el análisis de los ángulos de los talones con relación a la superficie de talla nos hace pensar en núcleos cuya relación geométrica entre la superficie de talla y la plataforma de percusión oscila en torno a los 75°.

En contraposición a estas características morfotécnicas documentamos otro conjunto, mucho menos numeroso, que relacionamos con el uso de una técnica de talla por presión reforzada o con palanca. Este tipo de técnica de talla permite canalizar la fuerza ejercida mediante la presión con la ayuda de una palanca.

Como consecuencia, es posible aumentar notablemente la presión y obtener productos laminares de mayor longitud respecto a los obtenidos mediante el uso de la percusión indirecta. Generalmente las experimentaciones realizadas con este tipo de técnica de talla requieren de la participación de dos talladores (Volkov y Guiría 1991), aunque también sea posible ponerla en práctica por una sola persona<sup>2</sup>.

A pesar de que en las colecciones estudiadas hasta el momento no estén representadas un gran número de partes proximales, éstas presentan unos talones lineales, muy poco espesos. Esto es debido a que la superficie necesaria para el apoyo del puntero debe ser mínima,

hecho que facilita la flexión de la materia y su consiguiente fractura. Igualmente, los negativos de las extracciones precedentes quedan marcados de un modo muy débil y presentan una gran regularidad, con filos paralelos y secciones generalmente trapezoidales.

De las láminas estudiadas hasta la fecha, la que presenta una mayor longitud (Cabana Arqueta -Espolla, Girona-: 23,2 cm) ha sido obtenida mediante la utilización de talla por presión con palanca, y sus filos originales han sido parcialmente modificados mediante un retoque plano, indirecto y bifacial, en ambos extremos, posiblemente realizado por percusión directa. Finalmente, hemos podido documentar en una lámina procedente del Dolmen de la Vinya del Rei (Vilajuïga, Girona) un talón diedro agudo que probablemente muestra una talla por presión realizada con un puntero de cobre.

En estos momentos no podemos inferir si, más allá de las técnicas empleadas, existen métodos diferentes de talla. Es decir, si según la técnica utilizada (percusión indirecta o presión reforzada) los volúmenes de materia prima fueron sometidos a una gestión diferencial. No obstante, es muy probable que la talla por presión con palanca requiera de una optimización geométrica del volumen a explotar que conlleve relaciones angulares precisas así como una preparación de la plataforma de percusión sensiblemente distinta. Sabemos que la talla por presión permite ángulos entre la superficie de talla y plataforma de percusión cercanos a los 90°, mientras que en la percusión indirecta esta relación debe ser menor<sup>3</sup>, ya que como hemos mencionado anteriormente los ángulos de los talones analizados en las láminas talladas por percusión indirecta reflejan un valor de unos 70-75° para dicha relación geométrica.

Con frecuencia, los filos originales de las láminas han sido retocados, apareciendo generalmente modificados a partir de retoques abruptos, profundos, directos, continuos, en los bordes laterales y extremos apicales. Cuando aparecen con retoque apical a modo de truncadura, normalmente recta, se definen comúnmente como raspadores. Otro morfotipo documentado es el descrito anteriormente para la lámina de Cabana Arqueta, modificada con un retoque plano posiblemente realizado mediante percusión directa y que otorga a la parte apical una forma apuntada, que tipológicamente ha sido normalmente asociada a puñales. En numerosos casos, el retoque de los filos ha sido practicado con cierta recurrencia, lo que parece demostrar un uso reiterado de dichas láminas, hasta que el filo alcanza un ángulo muy obtuso (en ocasiones, cercano a los 80°), limitando considerablemente su operatividad en acciones de corte longitudinal.

Ya hemos mencionado, en función de los datos disponibles hasta el momento, el predominio de la percu-

2. Comunicación personal de Jacques Pelegrin, a partir de sus propias experimentaciones.

3. Cabe destacar la imposibilidad de medir la relación entre la superficie de talla y la plataforma de percusión en el caso de los talones lineales, por lo que esta afirmación se basa en trabajos experimentales realizados por diferentes autores.

sión indirecta sobre la presión reforzada. A modo de ejemplo, de los casi cien ejemplares analizados en Encantades de Martís, únicamente hemos documentado un fragmento de lámina tallada por este tipo de presión.

Finalmente, tan sólo apuntar que la dualidad en las técnicas de talla empleadas y, posiblemente, en los modos de gestión de los volúmenes de los núcleos, en un mismo yacimiento arqueológico puede sugerir diferentes explicaciones difíciles de contrastar mediante la muestra analizada. No obstante, podemos inferir la utilización de métodos de talla muy complejos que conllevaran un aprendizaje muy costoso, no constatados en momentos previos en el ámbito peninsular, y que reflejan sin duda una especialización artesanal muy acusada. En la talla experimental de rocas existe una premisa universal a todos los métodos y técnicas de talla utilizados: cuando más grande es el producto a realizar más dificultad entraña su obtención. Este argumento es especialmente revelador en lo que respecta a la especialización en la talla de grandes láminas a partir de finales del III milenio cal BC y, en general, permite plantear la posibilidad de un acceso restringido a ciertas materias primas y a los conocimientos técnicos necesarios para la obtención de soportes laminares de grandes dimensiones. Si esta hipótesis se contrasta, habrá que plantear la posible existencia de mecanismos de control social sobre los medios de producción de las grandes láminas, así como valorar la accesibilidad a la posesión y uso de estos bienes por parte de la población.

### LOS USOS DE LAS GRANDES LÁMINAS

La concepción tradicional de que las grandes láminas eran bienes de prestigio depositados en las inhumaciones sin haber sido utilizados previamente era una de las cuestiones a confirmar a través del análisis funcional. Mediante dicho estudio, pretendíamos demostrar si, efectivamente,

se trataba de artefactos fabricados *ex profeso* para dejarlos junto a los cadáveres inhumados, a modo de ofrenda, o si en cambio, éstos habían sido utilizados con anterioridad en determinados procesos productivos.

Hasta hace poco las propuestas clásicas difícilmente podían concebir que los instrumentos encontrados en un enterramiento podían haber sido usados. Sin embargo, los últimos datos obtenidos niegan en su totalidad dicha propuesta. De este modo, aunque hemos registrado piezas en los contextos funerarios considerados que no están usadas, también hemos reconocido útiles con huellas de uso. La utilización que se ha hecho de estas láminas nos debe ayudar a conocer distintos aspectos relacionados con los procesos técnicos empleados en la transformación de las distintas materias trabajadas, así como con el papel que jugaban tales instrumentos en las actividades productivas llevadas a cabo por los grupos humanos.

Frente a las posibilidades que nos puede ofrecer la traceología están los impedimentos y problemas que han generado las alteraciones. En este sentido es importante reseñar, tal como hemos realizado anteriormente, que el estado de conservación de las distintas láminas analizadas no es homogéneo. Un número importante de láminas no han podido ser analizadas al presentar alteraciones en sus superficies debidas a un intenso lustre de suelo, a los efectos de la alteración térmica, a las modificaciones provocadas por determinadas condiciones de almacenamiento o por procesos de restauración y manipulación, provocando la aparición de pequeñas roturas por el roce y el contacto entre ellas. En definitiva, es evidente que este conjunto de alteraciones han repercutido negativamente en la conservación de las huellas de uso y, por lo tanto, en la interpretación de la utilización de estas grandes láminas. A pesar de todo este cúmulo de factores adversos, el estudio de las grandes láminas recuperadas en distintos yacimientos ha permitido obtener resultados ciertamente interesantes que resumimos a continuación.

A excepción de la ya citada lámina procedente de Cabana Arqueta, en el resto de yacimientos una o varias láminas (75%) presentan rastros de uso asociados con el corte de plantas no leñosas, probablemente cereales en la mayoría de los casos. Diversos factores como el grado de desarrollo de las huellas, sus características y el estado de conservación de estas láminas, han influido en la calidad de la información obtenida. Sobre la base de estos criterios, podemos establecer tres conjuntos en relación con las láminas empleadas sobre plantas:

- las usadas para segar, seguramente cereales, por la parte media-alta del tallo;
- las empleadas para cortar cereales por su parte inferior o incluso para cortar los tallos sobre la tierra;
- aquellas que por el escaso desarrollo de las huellas o los efectos de las alteraciones nos han permitido únicamente inferir que fueron utilizadas para cortar algún tipo de planta no leñosa (sin definir si podía ser o no cereal). En todo caso, lo que podemos extraer de estas láminas es que el cultivo de

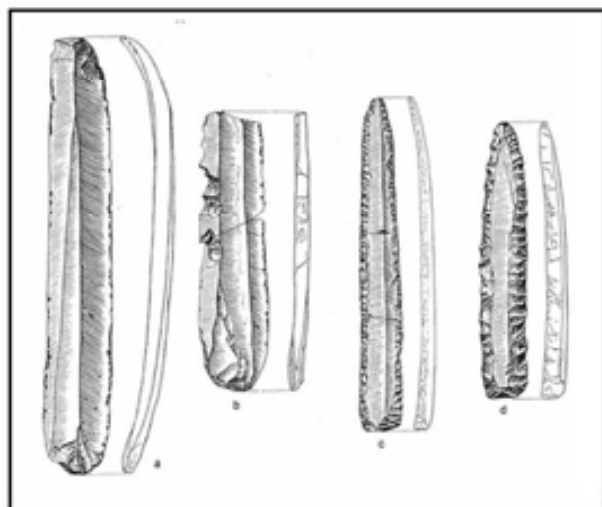


Figura 3. Grandes láminas recuperadas en el Cementiri dels Moros de Puig Roig (Torrent, Girona). Longitud a: 17,8 cm (Pericot 1950).



los cereales no sólo estaba dirigido al consumo de las semillas, sino también al de los tallos. El corte bajo de los cereales, como indica el fuerte componente abrasivo de las huellas (abundantes estrías y picoteos, redondeamiento acusado de los filos, etc.), tendría como objetivo aprovechar al máximo la longitud de los tallos, con la finalidad de usarlos para diversos fines: techar las casas, elaboración de cestería, tejidos, etc.

El hecho de que normalmente estas láminas hayan sido utilizadas por ambos filos, a menudo reavivados, nos indica no sólo que fueron muy usadas, sino que el embotamiento y la pérdida de eficacia de los filos se salvó mediante continuos reafilados. El reavivado de los filos es una práctica muy común desde el Neolítico en el NE peninsular en relación con las hoces líticas, que permite alargar el ciclo operativo del útil, a veces hasta su casi total agotamiento. Un ejemplo de ello lo tenemos en una de las láminas de Mas Bousarenys: Tal es el grado de reavivado que ha perdido una parte considerable de los filos.

Con respecto a estas láminas usadas para segar, cabe decir que en la mayor parte de los casos ha sido imposible determinar cómo pudieron estar enmangadas. Si bien no deseamos que algunas pudieran emplearse sin mango o con algún material que impidiera hacerse heridas (piel, vegetal), en otras la presencia de un micropulido distribuido de manera homogénea a lo largo del filo, nos hace pensar que algunas láminas pudieran tener un enmangue paralelo al filo.

Por su parte, una de las láminas (Cabana Arqueta) presenta posibles huellas de uso producidas por el corte de carne. La existencia en las zonas más sobresalientes de puntos de micropulido compacto, generado probablemente por el contacto con una materia ósea, indica que se trata de una pieza empleada para descarnar.

Asimismo, algunas de las láminas de Bousarenys, Llobinar y Vinya del Rei muestran huellas que pueden vincularse con el raspado de la piel seca. El hecho de que estas láminas se hayan empleado también para segar cereales hace muy complicada la observación de los rastros de piel. Habitualmente, los trabajos de piel seca se relacionan no tanto con las primeras fases de preparación, en las que se extrae la grasa y el tejido adiposo, sino con los procesos posteriores asociados con su adelgazamiento y acabado.

Finalmente, la lámina del Dolmen de Pericot (Torroella de Montgrí, Girona) muestra, por un lado, los dos filos usados para cortar plantas no leñosas, a ras del suelo o sobre el mismo, y por otro, dos zonas (distal izquierdo y proximal derecho) en las que se aprecian huellas generadas por el trabajo de una materia muy abrasiva. Aunque, nuevamente, hay un encabalgamiento entre estos rastros y los producidos por el corte de plantas, nos parece que puede ser una lámina reutilizada para

raspar piel seca con abrasivo o alguna materia mineral no demasiado dura.

Estos resultados muestran, en general, algunas similitudes con los obtenidos por H. Plisson (Beugnier *et al.* en prensa, Plisson *et al.* 2002) para las grandes láminas y puñales de yacimientos como Charavines y Portalban. En su estudio traceológico, Plisson demuestra que las actividades más representadas en estos asentamientos son el corte de cereales, el tratamiento de la piel, el descarnado de animales y, puntualmente, el trabajo de alguna materia mineral.

Como conclusión, podemos decir que el análisis funcional realizado sobre las grandes láminas de estos diversos contextos funerarios nos indica que se trata de útiles destinados a distintas actividades, entre las que sobresalen la siega y el procesado de cereales. Si bien algunas de estas láminas han sido utilizadas por ambos laterales sobre una misma materia (plantas o carne), en otros casos se trata de instrumentos polifuncionales. El carácter de polifuncionalidad es a menudo difícil de definir, ya que la reutilización provoca normalmente la destrucción o el enmascaramiento de huellas previas del trabajo de una de las materias. No obstante, es posible que fuese una práctica habitual, si tenemos en cuenta que tanto nosotros como H. Plisson hemos constatado la reutilización de láminas. Es evidente que a partir del número de efectivos estudiado no podemos extrapolar los resultados al conjunto de grandes láminas halladas en los contextos funerarios del NE peninsular. A pesar de ello, nos parece que la información recopilada nos permite empezar a conocer qué papel jugaron en las actividades productivas realizadas por las comunidades analizadas y en las prácticas socio-ideológicas.

Aunque estamos ante datos muy preliminares, parece que aparte de su posible significado simbólico avalado por el hecho de ser útiles localizados exclusivamente en contextos funerarios, estas grandes láminas intervinieron en distintos procesos de trabajo relacionados tanto con las actividades subsistenciales como con los procesos de elaboración y preparación de otros instrumentos y objetos, tratándose por tanto de instrumentos polifuncionales. Queda claro que no estamos ante un tipo de bienes dotados exclusivamente de un carácter ideológico, si bien en un determinado momento este tipo de instrumental adquirió una nueva y última función al ser depositado como ofrenda funeraria.

Las líneas de trabajo y los resultados que aquí hemos expuesto constituyen la propuesta metodológica de nuestro proyecto, y los resultados obtenidos, aunque preliminares, son representativos de la significación de la producción y uso de las grandes láminas de sílex en el nordeste de la Península Ibérica. El desarrollo de estas líneas de trabajo bajo las pautas propuestas nos permitirá, a medio plazo, completar los datos expuestos y contrastar y discutir las hipótesis de trabajo planteadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baena, J. 1998. *Tecnología lítica experimental. Introducción a la talla de utillaje prehistórico*. Oxford: Hadrian Books Ltd. (BAR International Series S721).
- Beugnier, V., Gibaja, J.F. y Plisson, H. en prensa. Late Neolithic long blades: symbolic function and technical uses. The case study of Grand-Pressigny flint daggers (France). En N. Skakun y H. Plisson (eds.) *Tool raw material and function*. Saint Petersburg: European Association of Archaeologists (9<sup>th</sup> annual meeting).
- Briois, F. 1997. *Les industries lithiques en Languedoc méditerranéen (6000-2000 av. JC). Rythmes et évolution dans la fabrication des outillages de pierre taillée néolithiques entre mer et continent*. Toulouse: Tesis de doctorado - EHESS.
- Clop, X., Gibaja, J.F., Palomo, A. y Terradas, X. en prensa. Un utillaje lítico especializado: las grandes láminas de sílex del Nordeste de la Península Ibérica. En *Actas del XXVII Congreso Nacional de Arqueología*. Huesca: Instituto de Estudios Altoaragoneses.
- Clop, X., Faura, J.-M., Gibaja, J. F. y Piqué, R. Este volumen Els Vilars de Tous (Igualada, Barcelona): una estructura de habitación y producción lítica del V milenio ANE. En P. Arias, R. Ontañón y C. García-Moncó (eds.) *Actas del III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica (Santander, 2003)*. Santander: Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria.
- 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*. Oxford: Hadrian Books Ltd. (BAR International Series S1140).
- Grégoire, S. 2000. *Origine des matières premières des industries lithiques du Paléolithique pyrénéen et méditerranéen. Contribution à la connaissance des aires de circulation humaine*. Perpignan: Tesis de doctorado - Université de Perpignan.
- Martin, A., Petit, M.A. y Maya, J.L. 2002. *Cultura material, economía i intercanvis durant el III mil·lenni a.C a Catalunya (Actas del XII Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà)*: 295-323. Puigcerdà: Institut d'Estudis Ceretans.
- Mestres, J. 1987. La indústria lítica en sílex del neolític antic de les Guixeres de Vilobí. *Olerdulae* 1-4: 5-73.
- Miró, J.M. 1995. La cultura material del neolític antic a la Conca de Barberà. *Pyrenae* 26: 39-52.
- Ortí, F., Rosell, L., Salvany, J.M. y Ingles, M. 1997. Chert in continental evaporates of the Ebro and Calatayud Basins (Spain): distribution and significance. En A. Ramos y M.A. Bustillo (eds.) *Siliceous Rocks and Culture*: 75-89. Granada: Universidad de Granada (Colección monográfica Arte y Arqueología).
- Palomo, A. 1998. La indústria lítica tallada. En Bosch, A., Buxó, R., Palomo, A., Buch, M., Mateu, J., Tabernero, E. y Casadevall, J. *El poblat neolític de Plansallosa. L'explotació del territori dels primers agricultors-ramaders de l'Alta Garrotxa*: 59-65. Olot: Museu Comarcal de la Garrotxa (PEAG 5).
- Palomo, A. 2000. La indústria lítica tallada de la Draga. En Bosch, A., Chinchilla, J. y Tarrús, J. (coords.) *El poblat lacustre de la Draga. Excavacions de 1990 a 1998*: 197-206. Girona: Museu d'Arqueologia de Catalunya (Monografies del CASC 2).
- Pericot, L. 1950. *Los sepulcros megalíticos catalanes y la cultura pirenaica*. Barcelona: CSIC.
- Plisson, H., Mallet, N., Bocquet, A. y Ramseier, D. 2002. Utilisation et rôle des outils en sílex du Grand-Pressigny dans les villages de Charavines et de Portalban (Néolithique Final). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 99/4: 793-811.
- Renault, S. 1998. Economie de la matière première. L'exemple de la production au Néolithique final en Provence des grandes lames en sílex zoné oligocène du bassin de Porcalquier (Alpes de Haute Provence). En D'Anna, A. y Binder, D. (dirs.) *Production et identité culturelle. Actualité de la Recherche. Rencontres de Préhistoire récente*: 145-161. Antibes: APDCA.
- Tarradell, M. 1962. *Les arrels de Catalunya*. Barcelona: Ed. Vicens Vives.
- Tarrús, J. 2002. *Poblats, dòlmens i menhirs. Els grups megalítics de l'Albera, serra de Rodes i cap de Creus (Alt Empordà, Rosselló i Vallespir oriental)*. Girona: Diputació de Girona.
- Terradas, X., Plana, F. y Chinchón, J.S. 1991. Aplicación de técnicas analíticas para el estudio de las materias primas líticas prehistóricas. En Vila, A. (coord.) *Arqueologia*: 141-167. Madrid: CSIC (Colección Nuevas Tendencias 19).
- Terradas, X. 2001. *La gestión de los recursos minerales en las sociedades cazadoras-recolectoras*. Madrid: CSIC (Treballs d'Etnoarqueologia 4).
- Volkov, P.V. y Guiría, E.I. 1991. Recherche expérimentale sur unes technique de débitage. En *25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Bilan et perspectives*: 379-390. Juan-les-Pins: APDCA.