TRABAJOS DE PREHISTORIA
71, N.º 1, enero-junio 2013, pp 1-22, ISSN: 0082-5638
doi: 10.3989/tp.2013.00

Aprovisionamiento de sílex en el Prepirineo Oriental durante el Paleolítico Superior Antiguo: el nivel arqueológico 497C de Cova Gran (Santa Linya, Lleida)

Flint sourcing in the Eastern Prepyrenees during the Upper Paleolithic Old: the 497C archaeological level of Cova Gran (Santa Linya, Lleida)

Miquel Roy Sunyer (*)
Andoni Tarriño Vinagre (**)
Alfonso Benito-Calvo (**)
Rafael Mora Torcal (*)
Jorge Martínez-Moreno (*)

RESUMEN

La prospección sistemática de las Sierras Marginales Catalanas (SMC) y el sector oriental de la Cuenca del Ebro ha permitido catalogar los recursos de sílex de esta región. Su posterior estudio mediante métodos petrográficos (caracterización macro y microscópica) y mineralógicos (Difracción de Rayos X) ha determinado la procedencia de los artefactos de sílex hallados en la unidad arqueológica 497C de Cova Gran de Santa Linya. La predilección por los materiales autóctonos (98,6% de sílex Garumniense) y el hallazgo de *stocks* de materia prima definen un interesante sistema de gestión de los recursos líticos para esta unidad del Paleolítico superior antiguo en el ámbito del Prepirineo oriental.

(*) Centre d'Estudis del Patrimoni Arqueològic de la Prehistoria (CEPAP), Facultat de Lletres, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). 08193 Bellaterra. Barcelona.

R. M. T. Programa Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats –Academia (ICREA-Academia). Correos e.: miquel.roy@e-campus.uab.cat, rafael.mora@uab.cat; jorge.martinez@uab.cat

(**) Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH). Paseo Sierra de Atapuerca s/n. 09002 Burgos. Correos e.: antonio.tarrinno@cenieh.es; alfonso.benito@cenieh.es

Recibido: 20-I-2012; aceptado: 29-II-2012.

ABSTRACT

The Sierras Marginales Catalanas (SMC) and the Eastern sector of the Ebro Basin have been surveyed with the aim of locating flint resources within this region. These resources have then been studied by petrographic (macro and microscopic characterization) and mineralogical (X-ray Diffraction) methods. Results permit the scription of provenance of flint artifacts recovered in level 497C Cova Gran de Santa Linya site. The preference for autochthonous materials (98,6% of Garumnian flint) and the finding of raw material stocks define an interesting system of lithic resources management for this unit of the Early Upper Paleolithic in the scope of Oriental Prepyrenees.

Palabras clave: Península Ibérica; Sierras Marginales Catalanas; Cova Gran de Santa Linya; Paleolítico superior antiguo; Pleistoceno Superior, Materias Primas; Sílex; Calcedonia; Patrones de movilidad.

Key words: *Sierras Marginales Catalanas; Cova Gran de Santa Linya; Early Upper Palaeolithic; Later Pleistocene; Raw Materials; Flint; Chalcedony; Patterns of mobility.*

1. INTRODUCCIÓN

La cantidad de yacimientos arqueológicos descubiertos los últimos años en el sector geo-

lógicamente conocido como Sierras Marginales Catalanas (SMC) (La Noguera, noreste de la Península Ibérica) le ha convertido en un ámbito de elevado interés arqueológico (Giralt 2001; Oms et al. 2009; Martínez-Moreno et al. 2011). La naturaleza kárstica de los macizos que lo conforman da lugar a un paisaje abrupto con abundantes cuevas y abrigos, óptimos para su uso por los grupos humanos del pasado. Su orografía en valles longitudinales y transversales a los cursos fluviales ha facilitado los movimientos poblacionales a través de la región durante la Prehistoria. Se configura así un interesante escenario para comprender la evolución de los modelos de poblamiento del Prepirineo Catalán durante el Pleistoceno superior y el Holoceno.

En el presente trabajo se localiza y estudia la petrología (Mangado 2005; Tarriño 2006) de los recursos de sílex existentes en las SMC y en un sector de la Cuenca del Ebro. Estos datos se utilizan para determinar la procedencia de los artefactos líticos que conforman la unidad arqueológica 497C de la Cova Gran de Santa Linya (La Noguera, noreste de la Península Ibérica), atribuida al Paleolítico superior antiguo (Martínez-Moreno *et al.* 2007; Martínez-Moreno *et al.* 2010; Mora *et al.* 2011).

Desde los estudios iniciales sobre aprovisionamiento de materias primas (Demars 1982, 1989; (1), Geneste 1988; Turq 1989) se ha evolucionado hacia el uso de técnicas de la geología, que permiten caracterizar de forma objetiva las rocas empleadas en la confección del instrumental (Terradas 1995; Tarriño 2006; Fernandes *et al.* 2007; Navazo *et al.* 2008; Olivares *et al.* 2009; Parish 2011). En nuestra investigación hemos elegido tres ya clásicas: los estudios petrográficos a partir de descripciones tanto macroscópicas como microscópicas (láminas delgadas) y la difracción de Rayos X (DRX). Nos han permitido caracterizar los recursos de la región e identificar el origen del 99,2 % de las piezas de la unidad arqueológica 497C.

Actualmente se dispone de datos sobre la captación de materias primas en esta zona (Mangado 1998, 2006; Parcerisas 1999), pero faltaba una prospección sistemática e intensiva (Renfrew y Bahn 1993) que diera a conocer la disponibilidad y variabilidad de sus recursos de sílex.

La elección de la unidad 497C no es arbitraria. La característica principal, y exclusiva de este nivel es la gran cantidad de materia prima aportada en bruto o con algunas extracciones (54% en peso) que denominamos bases naturales (o *manuports*). Su estudio permitirá profundizar en el conocimiento de las estrategias de captación de materias primas durante el Paleolítico superior antiguo, un aspecto actualmente poco conocido en el noreste de la Península Ibérica.

2. CONTEXTO GEOGRÁFICO, GEOLÓGICO Y ARQUEOLÓGICO

La región investigada se localiza en el Prepirineo Oriental de Lleida (noreste de la Península Ibérica) delimitada al norte por la Serra del Montsec y al sur por la Serra Llarga, límite septentrional de la Cuenca del Ebro. La Serra del Montsec, con una altura de 1700 m.s.n.m., tiene más de 35 km en dirección E-O. Es el primer gran contrafuerte del Prepirineo, separando las depresiones de la Vall d'Ager y la Conca de Tremp. La Serra Llarga, de poca entidad, se extiende más de 50 km en dirección E-O, bordeando el margen septentrional de la cuenca hidrográfica del Ebro entre las localidades de Alfarràs y Balaguer (Fig. 1).

Parte del estudio se ha focalizado en los afloramientos de la orilla occidental del río Cinca, entre las poblaciones de Ontiñena, Ballobar, Fraga o Mequinenza, a más de 50 km al SO de Balaguer (La Noguera). La abundancia de sílex les convierten en un área potencial de captación de materia prima.

La unidad geológica de las Sierras Marginales Catalanas (Pocoví 1978; Teixell y Muñoz 2000) está comprendida entre la Serra del Montsec y la Serra Llarga (ambos dominios excluidos). Esta unidad característica del Prepirineo catalano-aragonés (en Aragón se denominan Sierras exteriores) se configura a partir de un conjunto de mantos de cobertera que se propagan de Norte a Sur, dando lugar a un complejo conjunto de estructuras tectónicas. En su interior aparecen materiales mesozoicos y cenozoicos y depósitos cuaternarios (las terrazas fluviales del Segre, Noguera Pallaresa y Noguera Ribagorçana) (Peña 1983) (Fig. 2).

(1) Geneste, J. M. 1985: *Analyse lithique d'industries moustériennes du Perigord: une approche technologique du comportament des groupes humains au Paléolithique Moyen.* Tesis doctoral. Universidad de Burdeos I. Burdeos.

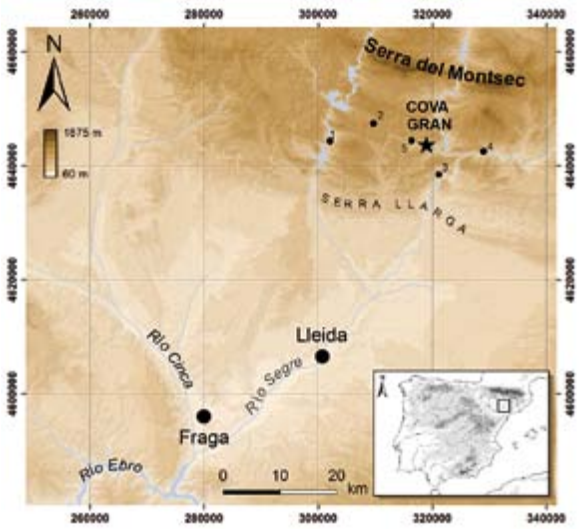


Fig. 1. Mapa de situación del área de estudio en el Prepirineo oriental y localización de los yacimientos prehistóricos conocidos. 1) Estret de Tragó (X= 301846 Y= 4644185), 2) Abric Pizarro (X= 309538 Y=4647179), 3) Roca dels Bous y Abric Vidal (X= 321076 Y= 4638263), 4) Cova del Parco (X= 328920 Y= 4642262, Alòs de Balaguer, La Noguera), 5) Forat de la Conqueta (X= 316246 Y= 4644294). Coordenadas en UTM H31N ETRS89. (Elaboración: Miquel Roy Sunyer).

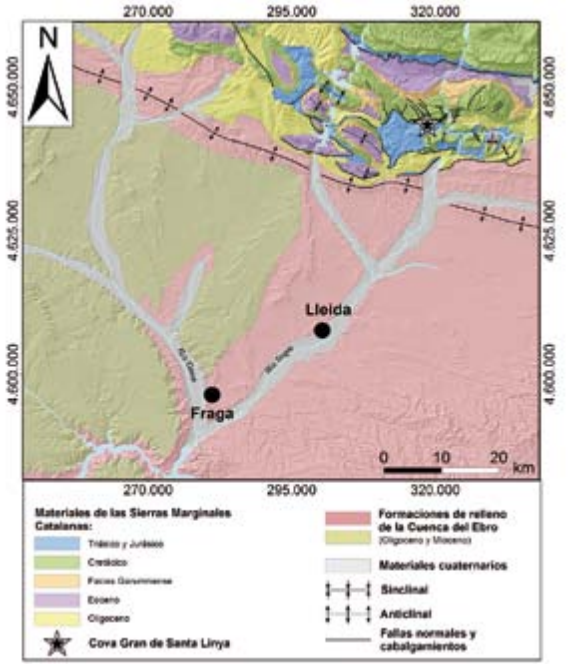


Fig. 2. Mapa geológico de las Sierra Marginales Catalanas y la Cuenca del Ebro (elaboración propia). (Elaboración: Miquel Roy Sunyer).

Los afloramientos de la orilla occidental del río Cinca forman parte de las formaciones de relleno de la Cuenca del Ebro (Mioceno) y son potentes unidades de estratos tabulares de calizas, areniscas, arcillas y yesos con una gran extensión lateral (IGME 1991b).

Las primeras referencias a intervenciones arqueológicas en la región datan del siglo XIX (Mir *et al.* 1880). Yacimientos como Cova del Tabac, Cova Joan d'Os y Cova del Parco forman parte del contexto prehistórico del nordeste de la Península Ibérica (Vega 1968; Fullola y Bartolí 1989; Mangado *et al*. 2007, 2010; Oms *et al.* 2008; Oms *et al.* 2009).

Durante los últimos años, desde el Centre d'Estudis del Patrimoni Arqueològic de la Prehistòria (CEPAP-UAB) se están llevando a cabo intervenciones arqueológicas en Estret de Tragó, Roca dels Bous, Abric Vidal, Forat de la Conqueta y Abric Pizarro. Estos yacimientos, la mayoría descubiertos en la última década (Fig. 1), indican que la región fue repetidamente frecuentada y permiten reconstruir el proceso de ocupación humana de estos valles desde el Paleolítico medio hasta la Edad de Bronce (González *et al.* 2011; Martínez-Moreno *et al.* 2011; Mora *et al.* 2011).

Entre el creciente número de asentamientos destaca Cova Gran de Santa Linya (X=318.541 Y=464.3877 UTM H31N ETRS89, 385 m.s.n.m.), un abrigo de aproximadamente 2000 m^2 emplazado a 1 km al sur de Santa Linya, pedanía adscrita al término municipal de Les Avellanes-Santa Linya (La Noguera, Lleida) (Fig. 1). Está excavado en las calizas de la Fm. Bona (Cretácico superior) (Fig. 2), a escasos metros del torrente de Sant Miquel, que desemboca al río Noguera Pallaresa (Figs. 1 y 4) (Benito-Calvo *et al.* 2009, 2011).

Los trabajos arqueológicos, iniciados el año 2004 han identificado ocupaciones humanas durante el Pleistoceno final y el Holoceno. La secuencia cultural comprende varias unidades arqueológicas que se adscriben al Paleolítico medio, Paleolítico superior antiguo, Paleolítico superior final, Mesolítico y Neolítico. Esta larga diacronía sugiere que Cova Gran es un asentamiento clave para reconstruir la historia del poblamiento del noreste de la Península Ibérica durante los últimos 50.000 años (Mora *et al.* 2011).

3. METODOLOGÍA

Los marcadores petrológicos obtenidos aplicando la descripción macroscópica, la lámina delgada y la difracción de Rayos X (DRX) han servido para comparar los recursos primarios de sílex localizados en la región y las materias primas identificadas en la unidad 497C.

La investigación sobre el terreno ha contado con la ayuda de mapas y trabajos geológicos (Cabrera 1983; IGME 1991a; IGME 1991b; ICC 2002, 2003, 2004, 2007, 2008, 2010), así como de estudios específicos sobre aprovisionamiento de materias primas en la zona (Parcerisas 1999; Mangado 2005). Se han prospectado de forma intensiva y sistemática aquellas formaciones geológicas que contienen sílex y se han visitado y muestreado los afloramientos. El objetivo es conocer las características de los tipos de sílex de cada formación geológica (forma y dimensiones de los nódulos, presencia de fracturas y roca encajante) y evaluar la variabilidad del sílex en cada una. Los afloramientos secundarios deberán ser incluidos en futuros estudios ya que son recursos potenciales de materias primas abundantes y fáciles de explotar. Se han analizado 32 muestras geológicas (15 de sílex y 17 encajantes) y 12 muestras arqueológicas (sílex).

El conjunto lítico arqueológico ha sido clasificado a partir de caracteres macroscópicos como el tamaño de grano, las estructuras internas (anillos de Liesengang), la presencia de impurezas (principalmente óxidos, fósiles, y carbonatos), el color (clasificado a partir de la *geological rock-color chart Munsell*) y el grado de translucidez (definido como 'translúcido', 'semitranslúcido', y 'no translúcido'). Se ha seleccionado un ejemplar de cada grupo para su análisis posterior mediante las otras técnicas. Paralelamente, las muestras geológicas han sido descritas macroscópicamente bajo los mismos criterios. El estudio de las láminas delgadas permite describir la textura y las microestructuras del sílex y obtener datos petrológicos (mineralogía, signo de la elongación) con los que determinar su génesis. Finalmente, el análisis de Rayos X (DRX) determina la composición mineral a nivel cualitativo y semi-cuantitativo a partir de los valores de *Reference Intensity Ratio* (*RIR*). Se ha realizado en el Laboratorio de Arqueometría del CENIEH mediante un Difractómetro Panalytical X´Pert PRO, porta-muestras circulares de aluminio, radiación de Cu-Kα (1.541874 Å) y rendija de divergencia fija. Las muestras geológicas y arqueológicas se han sometido a las mismas condiciones analíticas (S*tep* de 0,02º, rango de 2ϴ de 10º - 75º, 45 Kw, y 40 mA). Los análisis cualitativos y semicuantitativos se han realizado con el *software* X´Pert High Score Plus de Panalytical.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS

Gracias a la prospección sistemática e intensiva de la zona de estudio, se han localizado y muestreado siete recursos que denominamos 'Sílex Garumniense de las Sierras Marginales', 'Sílex de Tartareu', 'Sílex negro de la Serra Llarga', 'Sílex estratiforme de la Serra Llarga', 'Sílex de Bellmunt d'Urgell', 'Sílex marrón de los Monegros' y 'Sílex azul de los Monegros'. Las formaciones geológicas que los contienen se han cartografiado (Fig. 4), definiéndose sus secuencias estratigráficas (Fig. 3).

A continuación cada recurso se caracteriza de modo general y en detalle (Tabs. 1 a 3).

El 'Sílex Garumniense' de las Sierras Marginales se ubica en las formaciones continentales del límite K-T de las SMC que controvertidamente se han denominado facies Garumniense (Maastrichtiense-Tanatiense) (Pujalte y Schmitz 2005) (Fig. 2). Inicialmente estudiado por Mangado (1998, 2005) y Parcerisas (1999), se disemina en un único nivel estratigráfico de 2 m de potencia en el tramo basal de la Fm. Calizas de Millà (facies lacustre, Daniense) (Colombo y Cuevas *et al.* 1993) (Fig. 3 B). El conjunto sílex-caliza aparece siempre asociado e inmerso en una matriz margosa y blanca de composición dolomítica. Es un sílex calcedonítico de calidad media, de color cambiante entre nódulos y en un mismo nódulo (incoloro, marrón, amarillo, verde, rojo y rosado) (Fig. 6 A, Tabs. 1 a 3). Algunos afloramientos presentan una intensa deshidratación y alto grado de fracturación. Se extiende por todas las SMC, aunque los afloramientos mejores cuantitativamente siguen la Serra de Montclús, Vilamajor y Blancafort (Fig. 5 A, B).

En las cercanías de la población de Santa Linya se reconocen pequeños afloramientos restringidos por fallas (Fig. 4). Destacamos la que hemos denominado 'variedad 2' (Tabs. 1 a 3), no translúcida y de tonalidades amarillentas intensas (Fig. 6 B).

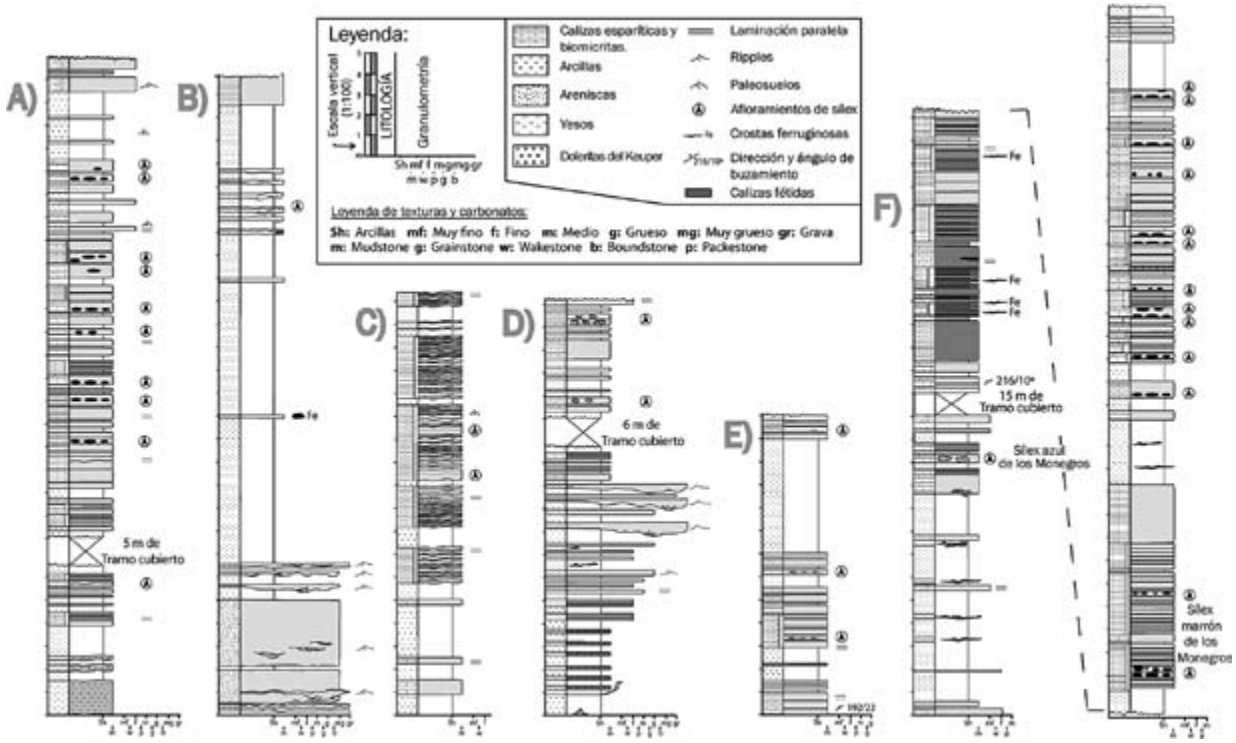


Fig. 3. Columnas estratigráficas de las formaciones con sílex del área estudiada del Prepirineo oriental. A) Sector de Algerri (Sílex negro de la Serra Llarga). B) Sector de Millà (Sílex Garumniense de las SMC). C) Sector de Balaguer (Sílex estratiforme de la Serra Llarga. D) Sector de Tartareu (Sílex de Tartareu). E) Sector de Bellmunt d'Urgell (Sílex de Bellmunt d'Urgell). F) Sector de los Monegros (Sílex marrón y sílex azul de los Monegros). Cada sección se localiza en la figura 4. SMC Sierras Marginales Catalanas. (Elaboración: Miquel Roy Sunyer).

Se localiza en un número reducido de afloramientos entre 1 y 3 km al Este de Cova Gran (Fig. 4), conformando un marcador geográfico de alta precisión.

El 'Sílex de Tartareu' se restringe al pie de la Serra de Sant Miquel (flanco norte del sinclinal de Os de Balaguer), en una formación geológica que discurre en dirección E-O, al Sur de las poblaciones de Tartareu y Alberola (Fig. 4). Los afloramientos se encuentran en tres niveles separados por 8 m a techo de una secuencia fluvio-lacustre del Oligoceno Inferior que rellena el valle (Fig. 3 D), encajado en biomicritas de color claro dispuestas en estratos tabulares decimétricos (Fig. 5 E, Tabs. 1 a 3). Como materia prima es de escasa aptitud para la talla por el elevado contenido en carbonatos entre los bioclastos y en la matriz (Fig. 6 C).

El 'Sílex negro de la Serra Llarga' engloba variedades de buena calidad con unas características macroscópicas similares (Mangado 1998, 2005; Parcerisas 1999). El sílex se encaja en varios niveles a lo largo de más de 15 m de secuencia estratigráfica, en una formación lacustre del Oligoceno Inferior (Fig. 3 A) que aflora en la vertiente meridional de la Serra Llarga (IGME 1991a). Aunque la formación geológica se extiende por toda ella, los tipos de sílex aquí definidos se limitan al sector comprendido entre las localidades de Castelló de Farfanya y Algerri. Hacia el Oeste (Alfarrás) estos niveles se pierden, restando únicamente sílex de baja calidad por su elevada fracturación y deficiente grado de silicificación (Fig. 4). Los nódulos están encajados en biomicritas grises con abundantes bioclastos (Figs. 5 C y D), identificándose restos de algas carófitas y fragmentos de bivalvos. A escala macroscópica definimos tres variedades: 1) sílex negro no translúcido, el de mayor calidad al no estar fracturado; 2) sílex de tonalidades grisáceas oscuras y semitranslúcido y 3) sílex de tonalidades pardas oscuras y semi-

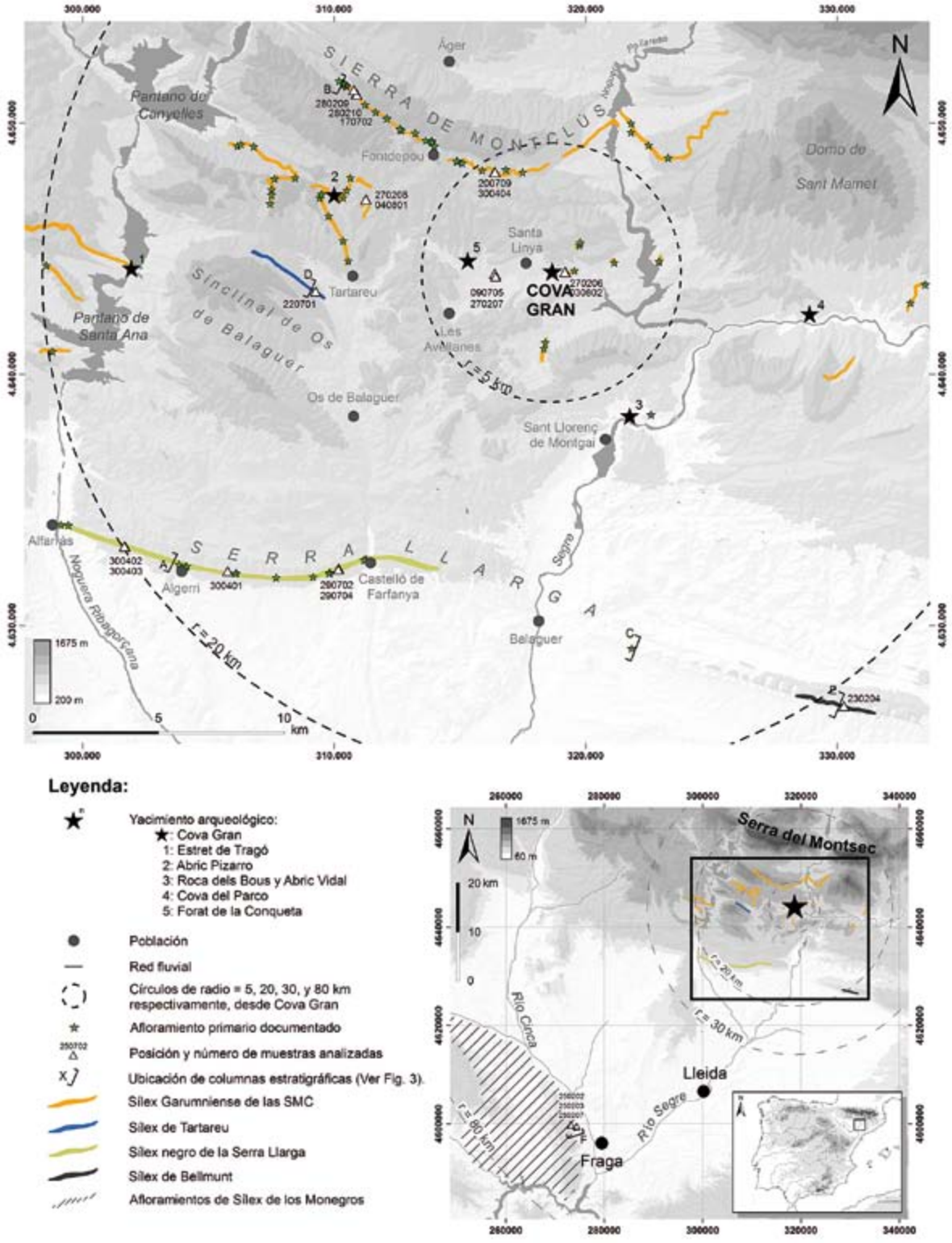


Fig. 4. Cartografía de afloramientos primarios de sílex en el área estudiada del Prepirineo oriental. SMC Sierras Marginales Catalanas. (Elaboración: Miquel Roy Sunyer).

Recurso	V	Caracteres de afloramiento		Caracteres macroscópicos			
		Afloramiento	***Rasgos***	***Código Munsell***	***GR****	***TRL****	***Estructuras***
Sílex Garumniense (calcedonítico)	1	Nódulos irregulares de centimétricos a métricos mezclados con calizas sacaroides y crecimientos laminares algales	Incoloro y versicolor. Elevado grado de fracturación debido a la tectónica regional. Cortex rugoso.	Versicolor: N7, N8 10R 3/4 10R 4/6 10YR 5/4 10YR 4/2	G - F	T-ST-NT	Microgeodas y manchas rojas de óxidos en concentraciones variables
	2			Amarillo: 10 YR 6/6 10 YR 5/4	F - MF	NT	
Sílex de Tartareu	1	Nódulos ovalados centimétricos y decimétricos.	Impuro y fractura irregular. Pardo claro - beige (también rojos y verdes).	5YR 4/1 5Y 4/1 10R 5/4	MF	NT	Cortex rugoso, y abundantes bioclastos.
Sílex negro de la Serra Llarga	1	Típicos *rognons* alargados centimétricos.	Macizo. Color negro.	N3	MF	NT	Cortex liso, y eventualmente anillos de Liesengang difuminados.
	2		Suele estar diaclasado	Gris oscuro: 5YR 4/1	MF	ST	
	3			Marrón oscuro 5YR 2/1	MF	ST	
Sílex estratiforme de las Serra Llarga	—	Laminas milimétricas que se juntan formando estratos nunca superiores a 2 cm de espesor.	—	Marrón claro 10YR 6/2	—	—	—
Sílex de Bellmunt d'Urgell (calcedonítico)	1	Nódulos pseudo-estratiformes centimétricos	—	Rojo 10R 3/4	M	ST	Cortex rugoso y con impurezas de oxidos.
Sílex marrón de los Monegros	1	Nódulos ovalados centimétricos y decimétricos alargados según la estratificación y cortex liso.	Varios niveles	Pardo oscuro 5YR 2/1	MF	ST	—
	2		Un nivel de grandes nódulos decimétricos				Anillos de Liesengang muy marcados (por el mayor o menor grado de silicificación/ carbonatación de la matriz)
	3		Tres niveles				Blanqueamiento gradual del centro de los nódulos
	4		Un nivel				Impuro y con diáclasis. Nódulos irregulares.
Sílex azul de los Monegros	1	Nódulos centimétricos y decimétricos de formas irregulares	Cortex liso/ rugoso	Gris azulado 5PB 7/2 y rosado 10R 4/2	M - F	NT	Microgeodas rellenas por una o dos capas submilimétricas de colores rosados, y mosaicos de megacuarzo en el centro.

Tab. 1. Características macroscópicas y de afloramiento de los recursos de sílex estudiados en el área de estudio. V: Variedad del recurso. Textura (TG): G (Grueso), M (Medio), F (Fino), MF (Muy Fino). Translucidez (TRL): Translúcido (T), Semitranslúcido (ST), No Translúcido (NT).

Tipo	V	Analíticas realizadas	Caracteres microscópicos			
			Matriz	*GR**	*Estructuras*	*S.E**
Sílex Garumniense (calcedonítico)	1	4	Esferulitos de cuarzo fibroso	10 – 500 µm	Óxidos en el centro de los esferulitos, y cavidades rellenas de mosaicos de megacuarzo (microgeodas)	⊕/⊖
	2	1		10 µm		
Sílex de Tartareu	1	1	Matriz micrítica, criptocristalina	No se aprecia	Bioclastos de algas carófitas, bivalvos, y moluscos.	⊖
Sílex negro de la Serra Llarga	1	2	Matriz microcristalina	> 5 µm	Algas carófitas y moluscos	⊖
	2	1			Bioclastos difuminados por intensa silicificación	
	3	2				
Sílex estratiforme de las Serra Llarga	1	—	—	—	—	—
Sílex de Bellmunt d'Urgell (calcedonítico)	1	1	Esferulitos de cuarzo fibroso, microcristalina	40 µm	Fragmentos de bivalvos recristalizados y abundantes manchas de óxidos	⊖
Sílex marrón de los Monegros	1	1	Matriz Criptocristalina	—	Bioclastos indeterminados	
	2	1			Cavidades rellenas con esferulitos de elogación positiva y mosaicos de megacuarzo. Bandeados de Liesengang.	
	3	—	—	—	—	—
	4					
Sílex azul de los Monegros	1	1	Matriz microcristalina.	> 5 µm	Impurezas de óxidos y carbonatos micríticos relictos mezclados con la matriz	⊖

Tab. 2. Caracteres microscópicos de los recursos de sílex estudiados en el área de estudio. V: Variedades. GR.*: Granulometría. S.E.*: Signo de la elongación.

translúcido (Figs. 6 D, E, F y Tabs. 1 a 3), cuyas calidades dependen del grado de fracturación.

El 'Sílex de Bellmunt d'Urgell' se restringe al sector oriental de la vertiente meridional de la Serra Llarga cerca de la población de Bellmunt d'Urgell (Fig. 4). Está emplazado en la misma formación de biomicritas del Oligoceno Inferior en la que aparece el sílex negro de la Serra Llarga aunque al ser calcedonítico y de color rojo lo hemos considerado un grupo distinto. Se detectan tres niveles a lo largo de 12 m de sección, en estratos tabulares centimétricos y decimétricos de calizas (Figs. 3 E; 5 F; 6 G y Tabs. 1 a 3).

El 'Sílex estratiforme de la Serra Llarga' se identifica en torno a Balaguer (Fig. 3 C) y en la parte basal de la sección de Algerri (Fig. 3 A). Aparece en finas láminas milimétricas de color marrón claro, no translúcido, que unidas constituyen niveles nunca superiores a los 2 cm de espesor en una secuencia de calizas tableteadas de la misma formación del Oligoceno Inferior en la que se emplazan los dos tipos ya descritos (Fig. 5 G). Se ha descartado su estudio ya que el estar formado por múltiples láminas impide su uso para elaborar artefactos (Tabs. 1 a 3).

El 'Sílex marrón de los Monegros' aflora en una vasta extensión siguiendo la orilla occidental del río Cinca (Los Monegros) cerca de las poblaciones de Fraga, Ballobar y Mequinenza (Huesca) (Fig. 4). Está integrado en una formación geoló-

Tipo de materia	Variedad (Tablas 1 y 2)	Muestra	Cuarzo	Moganita	Calcita	Dolomita	Amorfos
Sílex Garumniense	2	030802	91	2	1	2	4
	1	040801	81	9	2	1	7
	1	090705	86	8	0	1	5
	1	170702	82	5	4	1	8
	1	200709	80	8	1	1	10
Sílex negro de la Serra Llarga	1	290704	87	3	3	1	6
	1	290702	84	4	8	1	3
	2	300401	78	3	0	1	18
	3	300402	91	2	2	1	4
	3	300403	86	7	1	1	5
Tartareu	—	220701	83	5	9	0	3
Sílex de Bellmunt d'Urgell	—	230204	92	3	0	1	4
Sílex negro de los Monegros	1	250202	87	8	1	1	3
	2	250203	80	5	6	1	8
Sílex azul de los Monegros	—	250207	84	3	4	1	8

Tab. 3. Porcentajes de fases minerales de las muestras geológicas analizadas de cada recurso de sílex del área de estudio mediante Difracción de Rayos X.

gica de biomicritas lacustres tabulares de gran extensión lateral (Mioceno Inferior) (Fig. 3 F). Se han distinguido 4 variedades (Tabs.1 y 2) que aparecen en diferentes niveles a lo largo de la sección descrita (Fig. 5 H, I, J). Únicamente 2 han sido analizadas ya que su amplia distribución requiere un estudio mucho más detallado (Fig. 6H, I y Tabs. 1 a 3).

El 'Sílex azul de los Monegros' aflora en un único nivel estratigráfico, en la parte baja de

la sección descrita para el recurso anterior (Fig. 4), en biomicritas lacustres (Fig. 3 F) de grano fino con restos de moluscos y algas carófitas (Figs. 5 K, 6 J; Tabs. 1 a 3).

Esta caracterización permite analizar la variedad de materias primas que se han reconocido en la unidad arqueológica 497C de Cova Gran y atribuirles un origen geográfico. A continuación se exponen los resultados obtenidos.

5. EL SÍLEX DE LA UNIDAD ARQUEOLÓGICA 497C DE LA COVA GRAN DE SANTA LINYA

Las unidades arqueológicas 497C y 497A forman parte del cuerpo sedimentario 497, un depósito de forma cónica apoyado contra la pared del abrigo y compuesto por bloques y clastos subangulosos de caliza y abundante matriz de arenas lutíticas (Benito-Calvo *et al.* 2009; Mora *et al.* 2011). Estratigráficamente se diferencia de las unidades arqueológicas 497A y 497D por la presencia de estériles. Este nivel se ha excavado en un área de 60 m^2 y tiene un espesor de 5-10 cm, que atribuimos a una serie indeterminada de ocupaciones (Fig. 7).

El estudio de las fábricas sedimentarias y de artefactos señala que el depósito no ha sufrido pro-

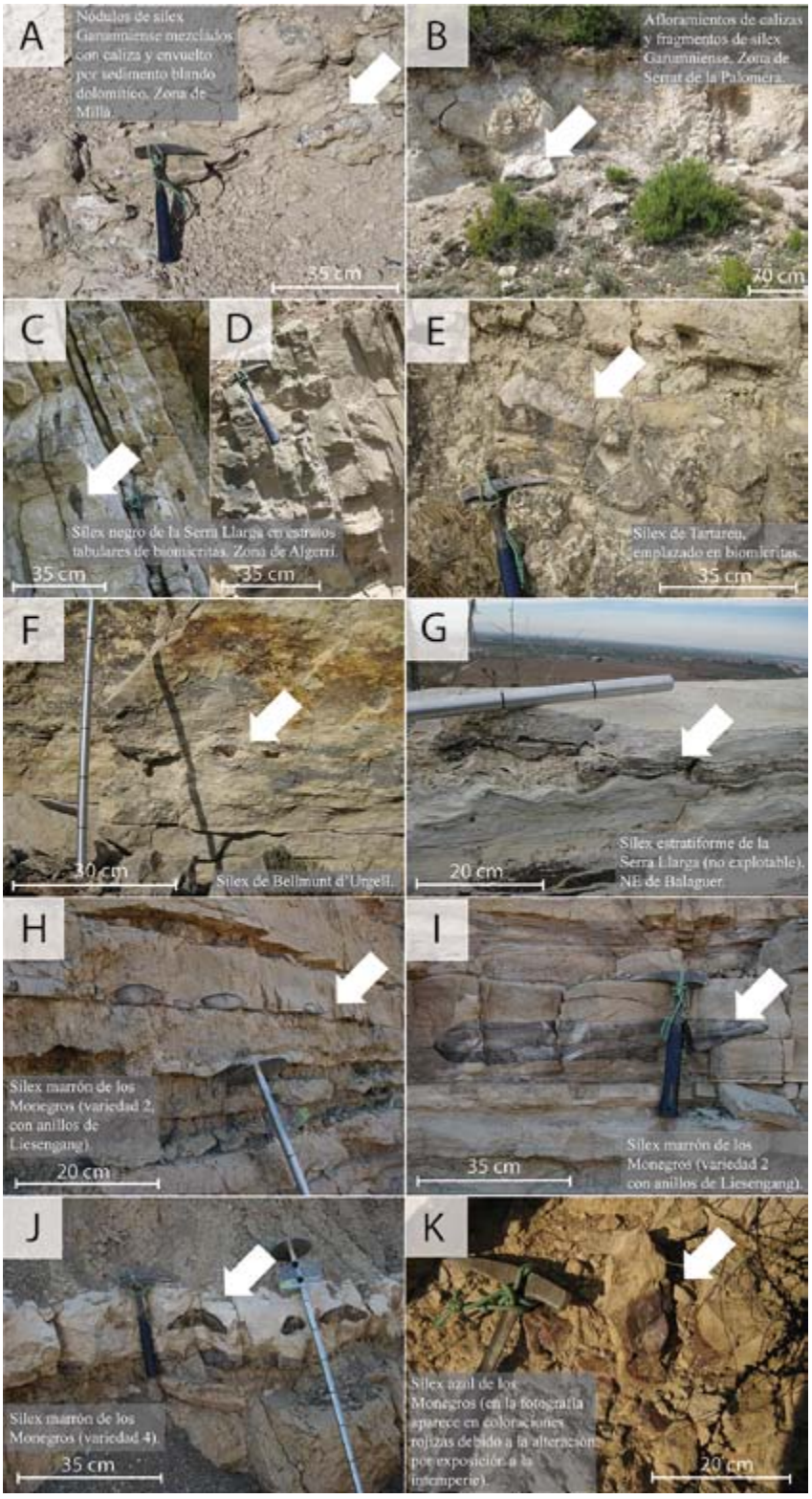


Fig. 5. Afloramientos geológicos de los recursos de sílex de la zona de estudio del Prepirineo oriental. (Fotografías: Miquel Roy Sunyer).

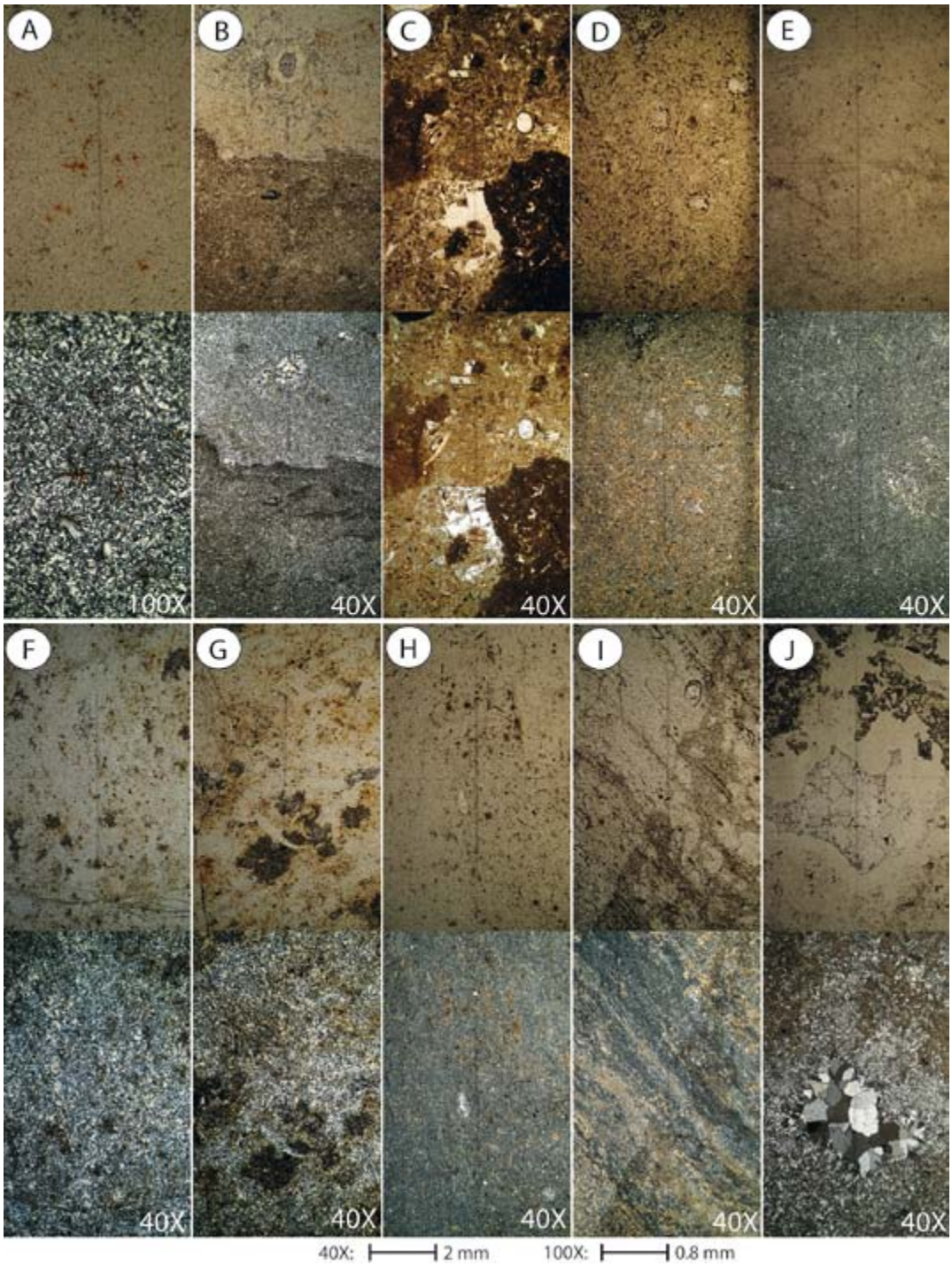


Fig. 6. Láminas delgadas de muestras de sílex sin luz polarizada (superior) y con ella (inferior). A y B) Sílex Garumniense de las Sierras Marginales. Se ven los cambios de granulometría, óxidos en el centro de los esferulitos y microgeodas. C) Sílex de Tartareu. Nótense las impurezas, los bioclastos y las cavidades rellenas con esferulitos. D, E. F) Sílex negro de la Serra Llarga, variedades 1, 2 y 3 respectivamente. G) Sílex de Bellmunt d'Urgell. Véanse los bioclastos y la abundancia de óxidos. H e I): Sílex marrón de los Monegros, variedades 1 (matriz criptocristalina) y 2 (bandeado de Liesengang) respectivamente. J) Sílex azul de los Monegros. Nótese los cambios de tamaño de grano y las microgeodas rellenas con mosaicos de megacuarzo. (Fotografías: Miquel Roy Sunyer).

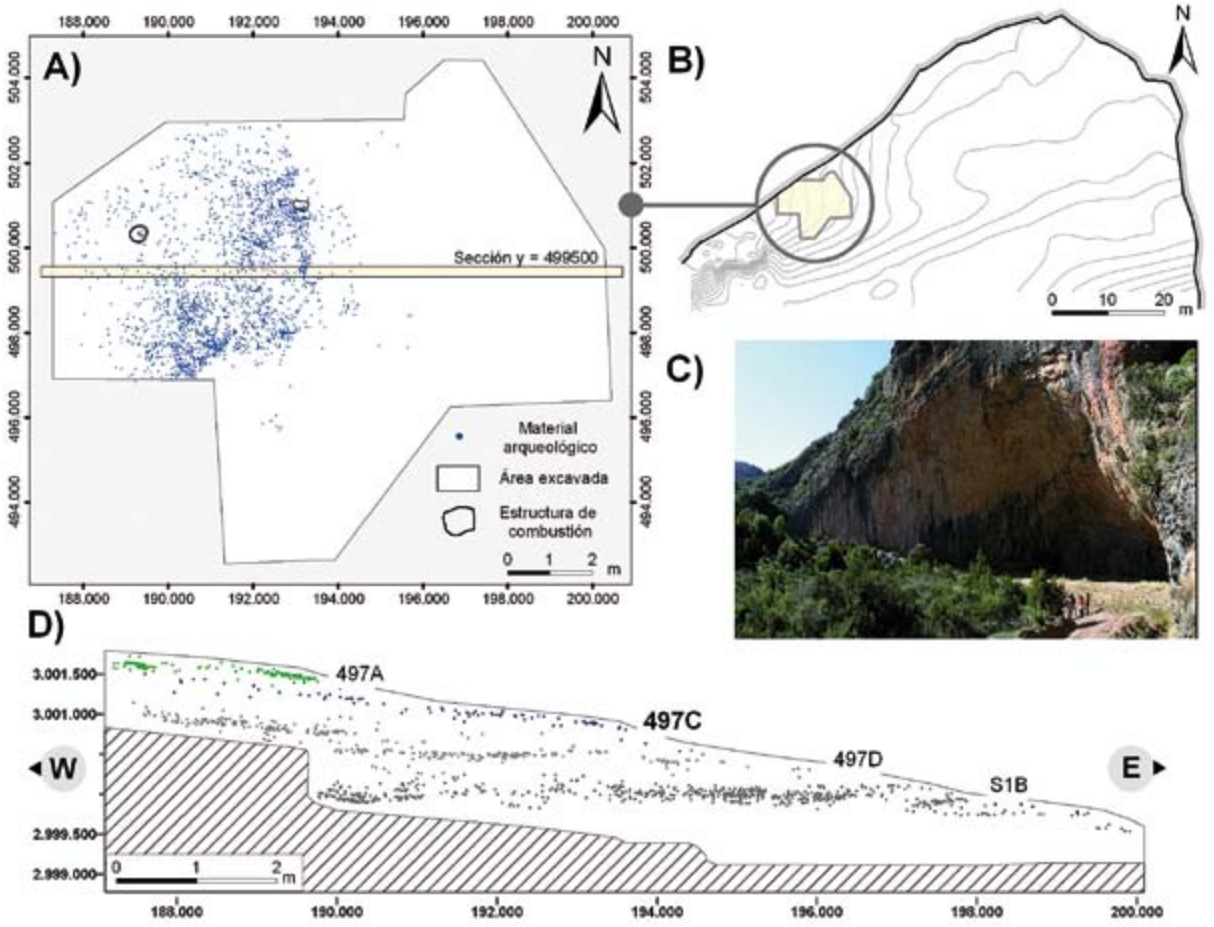


Fig. 7. Contextualización de la unidad arqueológica *497C* de Cova Gran (Santa Linya, Lleida). A) Distribución del material arqueológico de la unidad con relación a todo el sondeo. B) Ubicación del sondeo en el abrigo. C) Fotografía de la entrada, orientada al S, de Cova Gran. D) Estratigrafía de las unidades arqueológicas del sondeo (Sección E-O). (Elaboración: Miquel Roy Sunyer).

cesos post-deposicionales que impliquen una alteración significativa del registro arqueológico (Benito-Calvo *et al.* 2009; Benito-Calvo *et al.* 2011).

Actualmente se dispone de la fecha radiométrica 26.220 ± 220 BP (Beta 207577), obtenida por C14 AMS sobre carbonato cálcico de un gasterópodo marino y de otra obtenida por Termoluminiscencia sobre un artefacto de sílex quemado que ha generado un rango de 22.922 ± 1.777 BP (MAD-5570BIN). A nivel radiométrico estas fechas no son coincidentes aunque sitúan la unidad 497C dentro del *MIS 2*. Remitimos a Mora *et al.* (2011) para la discusión de estos resultados.

Se han recuperado 1.984 artefactos líticos, el 99,45% elaborados en sílex, que equivalen a 40,36 kg de la materia prima aportada al asentamiento (Tab. 7). Además hay 11 objetos en cuarcitas procedentes de las terrazas fluviales (Peña 1983) y otras rocas de origen desconocido. Señalamos la presencia de aerinita, un mineral de color azul que aflora en las proximidades del yacimiento y que puede ser empleado como pigmento (Crespi *et al.* 2009). Se han descrito dos hogares en cubeta.

La fauna es escasa: 40 restos óseos atribuidos a *Cervus elaphus* y *Equus caballus*, aunque su deficiente estado de conservación dificulta mayores indicaciones. Destacamos el hallazgo de 19 gasterópodos marinos: 15 *Nassarius pygmaea,* 2 *Trivia sp.* con fracturas antiguas y 2 *Columbella rustica* (1 completa y otra fragmentada). La presencia

regular de perforaciones así como rastros de ocre en 6 *Nassarius* sugiere su uso como ornamentos. Se ha indicado que la selección de ornamentos marinos caracteriza especialmente los contextos de Paleolítico superior antiguo en el Mediterráneo occidental (Vanhaeren y d'Errico 2006; Álvarez-Fernández y Jöris 2008). Consideramos que la totalidad de estos gasterópodos proviene de la cuenca mediterránea, aunque *Trivia sp.* podría tener un origen atlántico (Álvarez-Fernández 2006). En todo caso implican un transporte a más de 150 km de distancia respecto a la línea de costa actual.

El conjunto lítico del nivel 497C está en curso de estudio pero pueden señalarse algunos indicadores relevantes. Las lascas representan el 10% del total del material que se compone esencialmente de soportes resultantes de una talla laminar, con una amplia panoplia de tamaños desde láminas muy grandes hasta microláminas, generalmente rectilíneas. Se obtienen a partir de un único método de talla, lo que habitualmente caracteriza el tecno-complejo Protoauriñaciense (Bon 2002), sin detectarse cadenas operativas específicas para generar laminitas a partir de piezas carenadas. La composición tecno-tipológica de los retocados se configura por un 80% de piezas de fondo común (abruptos, raederas y denticulados) y un 20% de instrumental de Paleolítico superior: raspadores sobre lámina, buriles, truncaturas transversales, láminas con retoque abrupto, laminitas y puntas de dorso. Esta caracterización permite incluirlo en un tecno-complejo del Paleolítico superior antiguo.

Una característica exclusiva del conjunto de 497C, ya citada, es la introducción de 42 bloques de sílex como preformas sin una talla sistemática. Su morfología es muy variable con un peso medio en torno a 550 g, aunque se llegan a transportar bloques de 2,6 kg. Una parte importante de este *stock* de materia prima se trasladó al asentamiento para un consumo diferido que finalmente no se produjo y varios fragmentos se depositaron intencionalmente en torno a un gran bloque, configurando una acumulación o *catch* (Binford 1982). Hasta la fecha, no se han descrito comportamientos similares en otros yacimientos de esta región (Fig. 8).

La clasificación del conjunto lítico ha identificado al menos 25 grupos de sílex con características macroscópicas diferentes que, no obstante, pueden adscribirse a los 7 grupos descritos en la tabla 4.

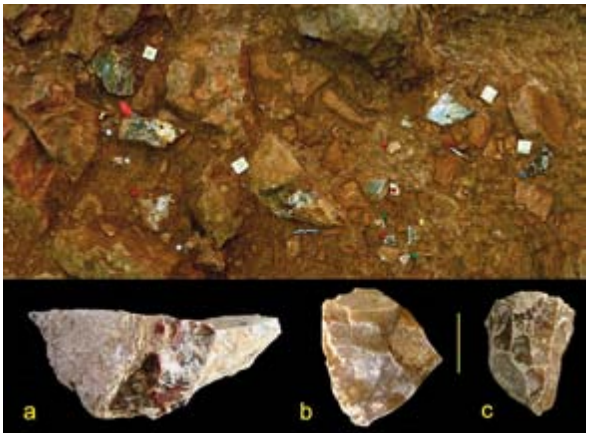


Fig. 8. Unidad arqueológica 497C de Cova Gran (Santa Linya, Lleida). Acumulación intencional de materia prima (Sílex *Garumniense*) en torno a un bloque desprendido de la visera y detalle de algunos de estos soportes en distintas fases de gestión: a) nódulo testado (2,6 kg.); b) preforma preparada para la extracción de láminas; c) núcleo abandonado completamente preparado y en un estado óptimo para obtener láminas de tamaño grande-medio (escala gráfica 5 cm). (Fotografías: CEPAP-UAB).

Se ha seleccionado una muestra de cada grupo para realizar las analíticas correspondientes, salvo en aquellos con volumen y dimensiones insuficientes o sin ejemplares destruibles. Estos factores han limitado a 12 muestras el estudio por lámina delgada y DRX: 10 corresponden al grupo A y 2 a los grupos C y E (Fig. 9; Tab. 5).

El 98,6% de los objetos líticos del nivel 497C se elaboran a partir de sílex Garumniense (Tab. 6), un 0,25% provienen de la Serra Llarga y en un 0,76% la procedencia se desconoce. El 0,4% restante corresponde a 5 objetos de cuarcita, 1 de aerinita y 5 rocas indeterminadas.

El 98,27% del peso de la materia prima corresponde a sílex Garumniense, siendo el 54% bases naturales o soportes de materia prima no modificados (21 kg) (Tab. 7).

Siguiendo la propuesta de Geneste (1991), se han proyectado circunferencias de 5, 20, 30 y 80 km de radio (Fig. 4) para calcular la distancia de transporte entre el asentamiento y las diferentes áreas fuente. Al hacerlo localizamos gran cantidad de afloramientos de pequeñas dimensiones de sílex Garumniense a menos de 5 km del abrigo. Los recursos sílex Garumniense, sílex negro de la Serra Llarga, sílex de Tartareu y sílex de Bellmunt

CLASE	Caracteres Macroscópicos					Caracteres microscópicos					Recurso de procedencia
	Color	*Código Musell*	*TRL**	*TG**	*Otros*	*Analíticas realizadas*	*Matriz*	*GR**	*Otros*	*S.E.*	
A	Versicolor: incoloro, blanquecino, amarillos, rojos, rosados, verdes, y morados.	10 YR 6/2 10 YR 4/4 10 YR 7/4 10 YR 6/6 5 Y 5/6 5 Y 5/2 5 YR 4/4 10 R 3/4 5 R 5/4 10 R 5/4 5 R 3/4 5 YR 2/2	T-ST-NT	F-M	Microgeodas de cuarzo (cavidades rellenas con mosaicos de megacuarzo), concentraciones de óxidos (puntos rojos y negros). Pseudomorfos de cristales de yeso en las zonas del cortex.	10	Esferu—litos de cuarzo fibroso	10 – 500 µm	Óxidos en el centro de los esferulitos en mayor o menor concentración. Las variedades no translúcidas son de grano fino y las semi-translúcidas y translúcidas son de grano medio y grueso.	⊖	Sílex Garumniense de las Sierras Marginales
B	Marrón claro	10 YR 6/2	NT	F	Bioclastos de algas carófitas. Finos bandeados de Liesengang.. Aspecto impuro.	—	—	—	—	—	Desconocido
C	Gris oscuro y negro	N3 5 YR 4/1	NT	MF	Tallos de algas carófitas.	1	Matriz micro-cristalina.	—	Impurezas , con relictos de algas carófitas y moluscos indiferenciados	⊖	Variedad 1 del sílex negro de la Serra Llarga
D	Gris oscuro	5 YR 6/2 5 YR 5/1	NT	MF	Manchas blancas distribuidas irregularmente. Cortex liso.	—	—	—	—	—	Desconocido
E	Gris oscuro	5 YR 4/1	ST	MF	Anillos de Liesengang muy difuminados	1	Matriz micro-cristalina	> 5 µm	Relictos incipientes de algas carófitas. Cavidades rellenas de esferulitos de sílice fibrosa. Manchas negras no identificdas.	⊖	Variedad 2 del sílex negro de la Serra Llarga
F	Marrón oscuro	5 YR 2/1	ST	MF	Cortex muy grueso (2-3 mm), de color blanco y formado por dos capas: La interior blanca y la exterior blanca con impurezas.	—	—	—	—	—	Desconocido
G	Marrón oscuro	5 YR 3/2	ST	MF	Muy puro	—	—	—	—	—	Variedad 3 del sílex negro de la Serra Llarga o sílex marrón de los Monegros

Tab. 4. Características macroscópicas y microscópicas de los grupo de sílex hallados en la unidad arqueológica 497C de Cova Gran (Santa Linya, Lleida). Translucidez (TRL*): Translúcido (T), Semitranslúcido (ST), No Translúcido (NT). Textura (TG): G (Grueso), M (Medio), F (Fino), MF (Muy Fino). GR.*: Granulometría. S.E.*: Signo de la elongación.



Fig. 9. Fotografías de láminas delgadas realizadas de algunas muestras arqueológicas del nivel *497C* seleccionadas junto a objetos arqueológicos hechos con cada uno de los tipos de materia prima. 9A), 9B), 9C), y 9D): Muestras arqueológicas atribuibles al Sílex *Garumniense* de las Sierras Marginales Catalanas. Notar la amplia variación de granulometría, presencia de microgeodas (9A), los esferulitos más desarrollados en algunos dominios de las láminas, con concentraciones de óxidos en el centro de estos (9D), y las estructuras lenticulares (pseudomorfos de yeso) siempre presentes en las zonas corticales de los nódulos. 9E), y 9F): Piezas procedentes de la Serra Llarga. Variedades "1)" (9E), y "2)", "3)" (9F). (Fotografías: Miquel Roy Sunyer).

d'Urgell se encuentran entre 5 y 20 km. Los afloramientos sílex de los Monegros, entre 50 y 80 km del yacimiento, pueden ser considerados alóctonos.

6. DISCUSIÓN

Las prospecciones y caracterizaciones realizadas generan indicadores con los que analizar la disponibilidad, las características petrológicas y la variabilidad de los recursos en la región estudiada (Fig. 4, Tabs. 1 a 3). Los análisis petrográficos (observación macroscópica y láminas delgadas) generan criterios discriminantes entre la mayoría de ellos.

Las características macroscópicas y microscópicas del sílex Garumniense, al ser calcedonítico, difieren claramente del resto por lo que la discriminación macroscópica es un método viable para clasificar este material. También es una técnica útil para los recursos de Tartareu por la abundancia

Muestra	Variedad (tabla 4)	Cuarzo	Moganita	Calcita	Dolomita	Amorfos	Óxidos de Hierro
GARUM 1a 2628	A	85	7	2	1	5	—
GARUM 1b 622	A	83	6	—	1	10	—
GARUM 1c 140	A	78	15	—	1	6	—
GARUM 1e 1314	A	79	5	—	1	15	—
GARUM 1h 110	A	81	12	—	1	6	—
GARUM 3 1262	A	89	4	—	1	6	—
GARUM 5ab 740	A	92	3	—	1	4	—
GARUM 5c 2493	A	84	4	—	1	11	—
GARUM 5dh 315	A	87	6	—	1	6	—
GARUM 6ab 1293	A	90	3	—	1	6	—
INDET3 1041	C	81	5	6	1	6	1
INDET7 3743	E	81	5	—	1	13	—

Tab. 5. Porcentajes de fases minerales de las muestras arqueológicas analizadas mediante Difracción de Rayos X en la unidad arqueológica 497C de Cova Gran (Santa Linya, Lleida).

	Garumniense	Serra Llarga	Otras rocas	Desconocido	Total
Núcleos	13	—	—	—	13
Retocados	218	3	1	3	225
Manuports	41	—	1	—	42
Percutores	—	—	4	—	4
Lascas	202	—	—	3	205
Restos de talla	105	—	1	1	107
Fragmentos de lasca	1373	2	4	8	1387
Total general	1952 (98,59%)	5 (0,25%)	11 (0,4%)	15 (0,76%)	1983

Tab. 6. Cuantificación del número de piezas de la unidad arqueológica *497C* de Cova Gran (Santa Linya, Lleida) en función de su procedencia en el área de estudio.

de carbonatos y bioclastos visibles entre la matriz silícea. Entre el sílex negro de la Serra Llarga y el sílex marrón de los Monegros existe un problema de convergencia de facies. El segundo se distingue de las variedades 1 y 2 de la Serra Llarga (Tab. 4), pero sus propiedades se solapan con las de la variedad 3. Ni las láminas delgadas ni la DRX aportan soluciones a este problema. Por este motivo es indeterminable la procedencia del grupo de artefactos G (Tab. 4). Los relictos de algas carófitas presentes en la formación de la Serra Llarga pueden ser un elemento para diferenciarlas. Igualmente, los anillos de Liesengang son característicos de una de las variedades de los Monegros, pero en ocasiones, el sílex de la Serra Llarga también los tiene, por lo que no son un elemento diagnóstico definitivo.

Insistimos en un hecho evidente a raíz de las prospecciones sistemáticas aquí presentadas. Las variedades bien diferenciadas de recursos tan abundantes en la región como el sílex Garum-

	Garumniense	Serra Llarga	Otras rocas	Desconocido	Total
Núcleos	2,99	—	—	—	2,99 (7,41)
Retocados	3,10	0,02	0,17	0,01	3,29 (8,16)
Manuports	21,56	—	0,0286	—	21,59 (53,48)
Percutores	—	—	0,4306	—	0,43 (1,07)
Lascas	3,91	—	—	0,01	3,91 (9,70)
Fragmentos de lasca	8,10	0,0011	0,0374	0,01	8,14 (20,18)
Total	39,66 (98,27%)	0,02 (0,05%)	0,66 (1,64%)	0,02 (0,05%)	40,36

Tab. 7. Cantidad, por peso, de los distintos grupos de materia prima de la unidad arqueológica 497C de Cova Gran (Santa Linya, Lleida).

niense y el sílex de la Serra Llarga (Tabs. 1 a 3) los convierten en marcadores geográficos de alta precisión en la atribución de procedencia a los artefactos arqueológicos. Esta variabilidad define las áreas de distribución de materia prima en los asentamientos lo que, junto a otros atributos, permite profundizar en la gestión del espacio y el reconocimiento de actividades en el asentamiento. El avance en esta dirección en el futuro puede dar lugar a estudios de interés.

Según las analíticas de DRX todos los tipos de sílex analizados asocian tres fases minerales mayoritarias: cuarzo, moganita y calcita. Además aparecen pequeñas cantidades de dolomita, óxidos de hierro y fases amorfas indeterminadas (Tabs. 3 y 5). A pesar de que dichos análisis caracterizan mineralógicamente las materias primas y las piezas arqueológicas, su similitud mineralógica a nivel cualitativo y semicuantitativo no permite establecer más puntos de comparación entre el

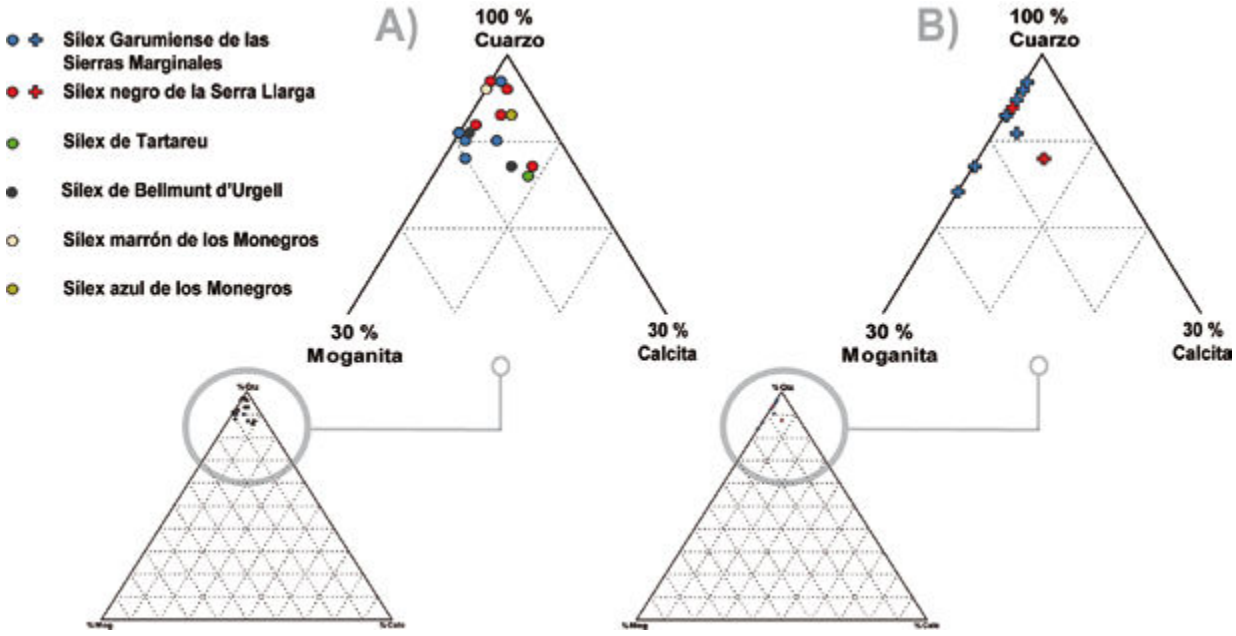


Fig. 10. Proyección de los porcentajes de cuarzo, moganita, y calcita en diagramas ternarios, en relación con los recursos. A) Muestras geológicas. B) Muestras arqueológicas. Se aprecia la similitud mineralógica de todas las muestras estudiadas.

material arqueológico y las áreas de procedencia (Fig. 10, Tab. 5).

La asignación de la procedencia de las piezas de sílex del nivel 497C indica que la práctica totalidad (98,6%) proviene de afloramientos próximos al abrigo (sílex Garumniense). Este nivel resulta, pues, de un aprovisionamiento esencialmente local, focalizado en los numerosos afloramientos primarios que existen a menos de 5 km del abrigo (Fig. 4) o en su captación en contextos secundarios adyacentes al mismo. La preponderancia de sílex Garumniense en la unidad arqueológica es coherente con su amplia presencia en el entorno del yacimiento. Este patrón es similar al referido en los estudios sobre materias primas de Cova del Parco (Epipaleolítico) (Mangado 1998) o en Estret de Tragó (Paleolítico medio) (Parcerisas 1999).

En el nivel arqueológico 497C no se detectan materiales alóctonos. Este fenómeno es relevante ya que se ha apreciado durante el Paleolítico superior una explosión en el acceso a nuevas materias primas. Esta supone un amplio conocimiento del territorio y un fraccionamiento de la cadena operativa lítica en el espacio, que favorece el transporte a larga distancia de soportes que son cuidadosamente seleccionados en función de las necesidades futuras (Geneste 1991).

El patrón de aportación de materias primas propuesto para el conjunto lítico del nivel Protoauriñaciense de la Cova de l'Arbreda es un ejemplo singular que parece confirmar este escenario. En el se explicita un transporte de preformas elaboradas sobre sílex de buena calidad para obtener soportes microlaminares y laminares a distancias superiores a los 100-120 km (Ortega Cobos *et al.* 2005). Por otro lado, la selección de instrumentos específicos o núcleos preformateados para obtener laminitas sobre materiales de buena calidad, transportados a mas de 100 km de distancia, está ampliamente documentada durante el Paleolítico superior antiguo (varias contribuciones en Le Brun-Ricalens 2005).

Insistimos en que esta no parece ser la estrategia desarrollada en el nivel 497C. Hasta el momento, no se han detectado con seguridad artefactos de alta calidad y excelente aptitud para la talla que provengan de afloramientos de los Monegros o de otras regiones adyacentes del Valle del Ebro (Tarriño 2006) cuyas distancias de transporte superen los 80-100 km. Esta conducta se complementa con la introducción de 21 kg de materia prima no tallada en bloques de origen estrictamente local. A la vez, proponemos una escasa fragmentación de la cadena operativa, aunque seguramente parte de este conjunto es exportado fuera del asentamiento. El avance en el estudio de los indicadores tecno-morfológicos de este conjunto lítico seguramente ayudará a evaluar esta noción.

Durante el Paleolítico superior antiguo los grupos humanos que ocuparon Cova Gran recogían las materias primas de las proximidades del sitio, al parecer sin dar demasiada importancia a su calidad para la talla. En concreto el sílex de las formaciones garumnienses es muy tenaz y con frecuentes fracturas internas e impurezas y una mediocre aptitud para la talla. El 54% del material aportado se almacenó en el asentamiento en vista a un consumo posterior que finalmente no se produjo. El hallazgo de gasterópodos marinos empleados como ornamentos que denotan desplazamientos superiores a los 150 km es un hecho reseñable que parece contradecir el carácter exclusivamente local que denotan las materias primas. Estas diseñan unos patrones de movilidad centrados en torno a las primeras estribaciones del Prepirineo Oriental.

Las implicaciones de estos rasgos trascienden los límites de este artículo. En futuros estudios merecen ser explorados los sistemas de captación y gestión de materias primas y su relación con los patrones de movilidad durante el Paleolítico superior antiguo, cuestión esta poco conocida en el noreste de la Península Ibérica. Otras líneas de investigación que no hemos introducido en esta discusión y que merecen ulteriores desarrollos son la incidencia de la variable calidad o aptitud de la talla tanto en la selección de soportes para obtener series largas de los mismos como en su posible relación con el instrumental retocado o el uso preferencial de variedades específicas de sílex para confeccionar laminitas. Ya se ha señalado el uso preferencial del sílex negro de la Serra Llarga para elaborar retocados, especialmente raederas en el Paleolítico medio de Estret de Tragó (Parcerisas 1999), o a la hora de configurar laminillas y otros artefactos en los niveles epipaleolíticos de la Cova del Parco (Mangado 1998, 2006). En la unidad 497C, el sílex negro de la Serra Llarga es insignificante (0,25 %) para considerar su uso preferencial en la elaboración de algún artefacto

concreto. Sin embargo no lo descartamos ya que 3 de los 5 instrumentos elaborados sobre este sílex están retocados, mientras sobre sílex Garumniense lo están el 11% (Tab. 6).

7. CONCLUSIONES

En este trabajo se han aportado indicadores clave para la identificación de las variedades de sílex halladas en contextos arqueológicos del Prepirineo oriental, a partir de la elaboración de una cartografía de los afloramientos y su descripción y de una caracterización de los tipos de sílex mediante criterios petrográficos y mineralógicos (cualitativos y semicuantitativos). Mediante este conjunto de datos asignamos la procedencia de los materiales líticos de la unidad arqueológica 497C de la Cova Gran de Santa Linya.

Las prospecciones realizadas definen 7 recursos de sílex distribuidos por áreas geográficas discretas, de los que 6 son aptos para la talla (Fig. 4). Se han establecido criterios para distinguirlos mediante la petrografía (caracterización macroscópica y microscópica) que identifican el origen de más del 99% de los artefactos líticos recuperados en la unidad 497C (Tabs. 1, 2 y 4). Persisten problemas de diferenciación entre una de las variedades de la Serra Llarga y el sílex marrón de los Monegros y de identificación de la procedencia de las rocas de 5 restos. La DRX no es una técnica útil por la similitud mineralógica de todas las variedades estudiadas.

El estudio de la procedencia de las materias primas combinado con otros indicadores de la misma unidad 497C es relevante para analizar las conductas de movilidad y explotación de recursos de los grupos humanos durante el Paleolítico superior antiguo en el noreste de la Península Ibérica. La predominancia de sílex Garumniense (98,6%) define un aprovisionamiento local de recursos líticos. Una gran cantidad de materia prima de origen local (54% del peso total del conjunto lítico) no llegó a ser consumida, lo que hemos atribuido a su almacenamiento intencionado en el asentamiento. Estos son rasgos por ahora exclusivos de este nivel. Probablemente es una manera de entender el territorio y la explotación de sus recursos distinta de las desarrolladas en otras unidades arqueológicas de este yacimiento, cuya amplia diacronía temporal abarca los últimos 50.000 años (Mora *et al.* 2011). Hasta el momento, tampoco se han identificado comportamientos similares en otros yacimientos de la región.

En resumen, las prospecciones sistemáticas y los estudios referidos a la caracterización de los recursos presentados en este trabajo, amplían los conocimientos actuales y ayudan a elaborar futuros trabajos. Estos resultados, en combinación con otros, dan acceso a nueva información con la que analizar las estrategias de aprovisionamiento y gestión de materias primas en los yacimientos de este sector. Ello permitirá disponer de un conocimiento más preciso de los grupos humanos que habitaron las primeras estribaciones de los Pirineos durante el Pleistoceno superior y Holoceno.

AGRADECIMIENTOS

El Servei d'Arqueologia i Paleontologia del Departamento de Cultura de la Generalitat de Catalunya ha apoyado las prospecciones y los trabajos de campo. El Institut d'Estudis Ilerdencs-Diputació de Lleida y La Societat de Munts de Santa Linya nos han permitido llevar a cabo los trabajos de excavación en la Cova Gran de Santa Linya. Esta actuación forma parte del proyecto *Poblamiento y formas de vida durante el Pleistoceno Final y el Holoceno en el Prepirineo Oriental* (HAR2010-15002E). En el Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH) se han realizado las analíticas, cuyos resultados son expuestos en este artículo. Esta es una contribución al grupo 2009SGR-0729. Rafael Mora agradece el soporte del programa ICREA-Academia.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Fernández, E. 2006: *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la Cornisa Cantábrica y en el Valle del Ebro: una visión europea*. Tesis de la Universidad de Salamanca, CD, Colección Vítor 195. Salamanca.

Álvarez-Fernández, E. y Jöris, O. 2008: "Personal ornaments in the early Upper Palaeolithic of Western Eurasian: an evaluation of the record". *Eurasian Prehistory* 5: 31-44.

Benito-Calvo, A.; Martínez-Moreno, J.; Jordà, J.; Torre, I. de la y Mora, R. 2009: "Sedimentological and archaeological fabrics in Palaeolithic levels of the South-Eastern Pyrenees: Cova Gran and Roca dels Bous Sites (Lleida, Spain)". *Journal of Archaeological Science* 36: 2566-2577.

Benito-Calvo, A.; Martínez-Moreno, J.; Mora, R.; Roy, M. y Roda, X. 2011: "Trampling experiments at Cova Gran de Santa Linya, Pre-Pyrenees, Spain: their relevance for archaeological fabrics of the Upper-Middle Paleolithic assemblages". *Journal of Archaeological Science* 38: 3652-3661.

Binford, L. 1982: "The archaeology of place". *Journal of Anthropological Archaeology* 1: 5-31.

Bon, F. 2002: *L'Aurignacien entre Mer et Océan. Réflexion sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le sud de la France*. Mémoire de la Société Préhistorique Française XXIX. Paris.

Cabrera, L. 1983: *Estratigrafía y sedimentología de las formaciones lacustres del tránsito Oligoceno-Mioceno del S.E de la Cuenca del Ebro*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona-CSIC. Barcelona http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1578/01.LCP_1de15.pdf (consulta 2-XI-2012).

Colombo, F. y Cuevas, J. L. 1993: "Características estratigráficas y sedimentológicas del Garumniense en el sector de Ager (Pre-Pirineo, Lleida)". *Acta Geológica Hispánica* 28 (4): 15-32.

Crespi, A.; Rius, J. y Mergarejo, J. C. 2009: "Nuevos datos sobre el contexto geológico de la aerinita en el dominio pirenaico". *Macla* 11: 65-66.

Demars, P. Y. 1982: *L'utilisation du silex au Paléolithique Supérieur: choix, approvisionnement, circulation. L'exemple du bassin de Brive*. Cahiers du Quaternaire 5, Centre Nationale de la Recherche Scientifique. Burdeos.

Demars, P. Y. 1989: "Les stratégies dans la recherche de matière première en Périgord au Paléolithique: constrainte du milieu ou choix culturel? un état du problème". *Variations des paléomilieux et peuplement préhistorique: colloque du Comité français de l'Union internationale pour l'étude du quaternaire [Talence 1986]*. Cahiers du Quaternaire 13, Centre Nationale de la Recherche Scientifique. Paris: 169-178.

Fernandes, P.; Le Bourdonnec, F. X.; Raynal, J. P.; Poupeau, G.; Piboule, M. y Moncel, M. H. 2007: "Origins of prehistoric flints: The neocortex memory revealed by scannig electron microscopy". *Comptes Rendus Paleovol* 6 (8): 557-568.

Fullola, J. M. y Bartolí, R. 1989. "La cueva de Muricecs (Llimiana, Pallars Jussà) y el musteriense en el N. E. peninsular". *Anales de Prehistoria y Arqueología* 6: 35-48.

Geneste, J. M. 1988: "Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique Moyen et au Paléolithique Superieur en Aquitaine". En M. Otte (ed.): *L'Homme de Néandertal.* La mautation. Etudes et recherches archéologiques de l'Université de Liège 8. Lieja: 61-70.

Geneste, J. M. 1991 : "L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique: la dimension spatiale de la technologie". En R. Mora ; X. Terradas ; A. Parpal y C. Plana (eds.): Tecnología y cadenas operativas líticas. Reunión internacional, 15-28. *Treballs d'arqueologia* 1: 1-36.

Giralt, J. 2001: *La Noguera Antiga: des dels primers pobladors fins als visigots*. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Museu de la Noguera, Ajuntament de Balaguer. Barcelona.

González, P., García, E. y Pizarro, J. 2011: "El Forat de la Conqueta poblament neolític i usos funeraris del 3r i 2n mil.lenni en el Prepirineu de Lleida". *Tribuna d'Arqueologia* 2009: 99-120.

Institut Cartogràfic Catalunya 2002 (ICC): *Sant Salvador de Toló 290 2-2 (66-24). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000*. Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Institut Cartográfic Catalunya 2003 (ICC): *Llimiana 290 1-2 (64-24). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000.* Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Institut Cartográfic Catalunya 2004 (ICC): *Figuerola de Meià 328 1-1 (65-25). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000.* Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Institut Cartográfic Catalunya 2007 (ICC): *Vilanova de Meià 328 2-1 (66-25). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000.* Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Institut Cartográfic Catalunya 2008 (ICC): *Àger 327 2-1 (64-25). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000.* Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Institut Cartográfic Catalunya 2010 (ICC): *Os de Balaguer 327 2-2 (64-26). Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000.* Institut Cartogràfic Catalunya. Barcelona.

Instituto Geológico Minero de España (IGME) 1991a: *Balaguer: mapa geológico de España. Escala 1:50000. Hoja 359.* Servicio de Publicaciones, Ministerio de Industria. Madrid.

Instituto Geológico Minero de España (IGME) 1991b: *Fraga: Mapa geológico de España. Escala 1:50000. Hoja 357*. Servicio de Publcaciones, Ministerio de Industria. Madrid.

Le Brun Ricalens, F. 2005: *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien chaînes opératoires etperspectives technoculturelles: actes du XIVe congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques (Liège 2001)*. Luxemburgo.

Mangado, X. 1998: "La arqueopetrología del sílex. Estudio de caracterización de materiales silíceos. Un caso práctico: el nivel II de la Cova del Parco (Alòs de Balaguer, La Noguera)". *Pyrenae* 29: 47-68.

Mangado, X. 2005: *La caracterización y el aprovisionamiento de los recursos abióticos en la prehistoria de Cataluña: las materias primas silíceas del Paleolítico Superior Final y el Epipaleolítico*. British Archaeological Reports, International series 1420, Archaeopress. Oxford.

Mangado, X. 2006: "Flint sources and petrographical identification in the late magdalenian and epipalaeolithic levels from Parco Cave (Spanish Eastern Pyrenees)". *Stone Age-Mining Age- Der Anschnitt* 19: 145-152.

Mangado, X.; Petit, M. A.; Fullola, J. M. y Bartrolí, R. 2007: "El Paleolític superior final de la cova del Parco (Alòs de Balaguer, la Noguera)". *Revista d'Arqueologia de Ponent* 16-17: 45-62.

Mangado, X.; Tejero, J. M.; Fullola, J. M.; Petit, M. A.; Garcia-Argüelles, P.; García, M.; Soler, N. y Vaquero, M. 2010: "Nuevos territorios, nuevos grafismos: una visión del Paleolítico superior en Catalunya a inicios del s. XXI". En X. Mangado (ed.): *El Paleolítico superior peninsular. Novedades del siglo XXI. Homenaje al Profesor Javier Fortea*. Monografias del Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques 8, Universitat de Barcelona. Barcelona: 63-83.

Martínez-Moreno, J.; Mora, R. y Torre, I. de la 2007: "La Cova Gran de Santa Linya i el Poblament humà del vessant sud dels Pirineus al Plistocè superior i a l'Holocè". *Tribuna d'Arqueologia* 2007-2008: 69-92.

Martínez-Moreno, J.; Mora, R. y Torre, I. de la 2010: "The Middle-to Upper Palaeolithic transition in Cova Gran (Catalunya, Spain) and the extintion of neanderthals in the Iberian Peninsula". *Journal of Human Evolution* 58: 211-226.

Martínez-Moreno, J.; Mora, R. y Torre, I. de la 2011: "La Roca dels Bous i els neandertals del sud dels Pirineus". *Tribuna d'Arqueologia* 2009: 29-54.

Mir, A.; Moner, J. y Pleyan de Porta, J. 1880: *Àlbum Històric, Pintoresc i Monumental del Pirineu*. Reedición de Garsineu edicions. Lleida, 1996.

Mora, R.; Benito-Calvo, A.; Martínez-Moreno, J.; González-Marcen, P. y Torre, I. de la 2011: "Chrono-stratigraphy of the Upper Pleistocene and Holocene archaeological sequence in Cova Gran (southeastern Pre-Pyrenees, Iberian Peninsula)". *Journal of Quaternary Science* 26: 635-644.

Navazo, M.; Colina, A.; Domínguez-Bella, S. y Benito-Calvo, A. 2008: "Raw stone material supply for Upper Pleistocene settlements in Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain): flint characterization using petrographic and geochemical techniques". *Journal of Archaeological Science* 35: 1961-1973.

Olivares, M.; Tarriño, A.; Murelaga, X.; Baceta, J. I.; Castro, K. y Etxebarría, N. 2009: "Non-destructive spectrometry methods to study the distribution of archaeological and geological chert samples". *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 73 (3): 492-497.

Oms, F. X.; Bargalló, A.; Chaler, M.; Fontanals, M.; García, M. S.; López-García, J. M.; Morales, J. I.; Nievas, T.; Rodríguez, A.; Serra, J.; Solé, A. y Vergés, J. M. 2008: "La Cova Colomera (Sant Esteve de la Sagara, Pallars Jussà), una cueva redil en el prepirineo de Lérida. Primeros resultados y perspectivas de futuro". En M. S. Hernández, J. M. Soler y López Padilla (eds.): *IV Congreso del Neolítico de la Península Ibérica (Alacant 2006)* I: 230-237. Alicante.

Oms, F. X.; Bargalló, A.; López-García, J. M.; Morales, J. I.; Pedro, M. y Solé, A. 2009: "L'arqueologia prehistòrica a la serralada del Montsec, des del segle XIX fins a l'actual projecte de recerca". *Revista d'Arqueologia de Ponent* 19: 29-50.

Ortega Cobos, D. ; Soler, N. y Maroto, J. 2005: "La production des lamelles pendant l'Aurignacien archaïque dans la grotte de L'Arbreda: organisation de la production, variabilité des méthodes et des objectifs". En F. Le Brun-Ricalens (ed.): *Productions lamellaires attribuées à l'Aurignacien: chaînes opératoires et perspectives technoculturelles: actes du XIVe congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques (Liège 2001)*: 359-373. Luxemburgo.

Parcerisas, J. 1999: «Análisis petroarqueológico de la unidad UAS5 de La Cova de l'Estret de Tragó". En L. Pallí y C. Roqué (eds.): *Avances en el estudio del Cuaternario Español*. X Reunión Nacional sobre Cuaternario (Girona 1999), AEQUA: 271-276. Girona.

Parish, R. M. 2011: "The application of Visible/Near-Infrared Reflectance (VNIR) Spectroscopy to chert: A case study from the Dover Quarry sites, Tennessee". *Geoarchaeology* 26 (3): 420-439.

Peña, J. L. 1983: *La Conca de Tremp y sierras prepirenaicas comprendidas entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana. Estudio geomorfológico. Cartografía*. Instituto de Estudios Ilerdenses. Lleida.

Pocoví J. A. 1978: "Estudio geológico de las Sierras Marginales Catalanas". *Acta Geológica Hispánica* 13 (3): 73-79.

Pujalte, V. y Schmitz, B. 2005: "Revisión de la estratigrafía del Grupo Tremp ("Garumniense", Cuenca del Tremp-Graus, Pirineos meridionales)". *Geogaceta* 38: 79-82.

Renfrew, C. y Bahn, P. 1993: *Arqueología. Teorías, Métodos y Práctica*. Ediciones Akal. Madrid.

Tarriño, A. 2006: *El sílex en la cuenca vasco-cantábrica y Pirineo navarro. Caracterización y su aprovechamiento en la Prehistoria*. Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, Monografías 21. Madrid.

Teixell, A. y Muñoz, J. A. 2000: "Evolución tectono-sedimentaria del Pirineo meridional durante el Terciario: una síntesis basada en la transversal del río Noguera Ribagorçana". *Revista Sociedad Geológica de España* 13 (2): 251 - 264.

Terradas, X. 1995: *Las estrategias de gestión de los recursos líticos del Prepirineo catalán en el IX milenio BP: el asentamiento prehistórico de la Font del Ros (Berga, Barcelona)*. Treballs d'arqueologia 3, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

Turq, A. 1989: "Exploitation des matières premières lithiques et occupation du sol: l'exemple du Mous-

térien entre Dordogne et Lot". En *Variations des paléomilieux et peuplement préhistorique: colloque du Comité français de l'Union internationale pour l'étude du quaternaire [Talence 1986]*. Cahiers du Quaternaire 13, Centre Nationale de la Recherche Scientifique. Paris: 39-45.

Vanhaeren, M. y d'Errico, F. 2006: "Aurignacian ethno-linguistic geography of Europe revealed by personal ornaments". *Journal of Archaeological Science* 33: 1105-1128.

Vega, J. de la 1968: "Avance de los materiales arqueológicos de la cueva de Joan d'Os (Tartareu)". *Mediterrània*: 4-5.