

Nuevos datos sobre la transición Pleistoceno/Holoceno en el noreste de la península ibérica: el Sauveterriense de Peña-14 (Biel, Zaragoza)*

New data on the Pleistocene/Holocene transition in North-East Iberia: The Sauveterrian in Peña-14 (Biel, Zaragoza)

Adriana Soto^a, Lourdes Montes^b, Rafael Domingo^c y Luis Miguel García-Simón^b

RESUMEN

Presentamos los resultados del estudio de la industria lítica del nivel d del abrigo de Peña-14 (Biel, Zaragoza). El análisis tecnológico y de materias primas efectuado permite una reconstrucción completa del sistema de producción lítica. Los resultados remiten a dinámicas tecnológicas propias del Epipaleolítico (aprovisionamiento local, simplificación tecnológica, predominancia del utillaje microlaminar...), adscribiéndose más concretamente al Sauveterriense. En este sentido, el presente trabajo ofrece nuevos datos sobre el desarrollo de este complejo en el noreste de la península ibérica, planteando nuevas cuestiones sobre su enmarque cronológico, características industriales, y su vinculación con las tradiciones previas y vecinas.

ABSTRACT

We offer the results of the study of the lithic industry recovered in level d of the Peña-14 rockshelter (Biel, Zaragoza). The system of lithic production has been thoroughly reconstructed after analysis of the technological and raw materials. Results point to Epipalaeolithic technological dynamics (local supply, technological simplification, predominance of microlaminar elements...), and more precisely to the Sauveterrian. In this sense, this paper offers new data

concerning the development of this complex in NE Iberia, raising new questions concerning its chronology, industrial features and its connection with previous and neighboring traditions.

Palabras clave: Sauveterriense; Industria lítica; Tecnología; Valle del Ebro; Transición Pleistoceno/Holoceno; Península ibérica.

Key words: *Sauveterrian; Lithic industry; Technology; Ebro Basin; Pleistocene/Holocene transition; Iberian peninsula.*

1. INTRODUCCIÓN

La transición Pleistoceno/Holoceno viene siendo objeto de gran interés en la investigación prehistórica de la península ibérica. Se trata de un periodo de complejo análisis, conservado en escasas secuencias arqueológicas. Son varios los registros que presentan procesos erosivos, caídas de techumbre de los abrigos o abandonos del lugar que coinciden con el desarrollo del Dryas reciente y/o los primeros momentos del Holoceno (Vaquero *et al.* 2004; Martínez-Moreno y Mora 2009; García-Argüelles *et al.* 2013; Montes *et al.* 2016;

* Esta publicación se enmarca en el proyecto financiado por el Mineco “Gaps and sites: vacíos y ocupaciones en la Prehistoria de la cuenca del Ebro” (HAR2017-85023-P) y por diversos organismos. A. Soto es beneficiaria del programa posdoctoral del Gobierno Vasco y está adscrita al *High Yield Research Group of Prehistory* (IT622-13) de la Universidad del País-Vasco (UPV-EHU). R. Domingo disfruta de un contrato Ramón y Cajal (RyC 2013-12613). Luis Miguel García-Simón es investigador contratado N3 con cargo a la ayuda adicional RyC 2013-12613. L. Montes, R. Domingo y L. M. García-Simón forman parte del Grupo de Investigación H-14, “Primeros Pobladores del Valle del Ebro”, del Gobierno de Aragón, adscrito al Instituto Universitario de Ciencias Ambientales.

^a Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea, Centro de Investigación Micaela Portilla Ikergunea. C/ Justo Vélez de Elorriaga. 10006 Vitoria-Gasteiz. Correo e.: asoto.sebastian@yahoo.es <https://orcid.org/0000-0002-4033-2910>

^b Universidad de Zaragoza. Área de Prehistoria. Facultad de CC. Humanas y de la Educación. Plaza Constitución s/n. 22001 Huesca. Correos e.: lmontes@unizar.es <https://orcid.org/0000-0003-0628-2582>; luisgarciasimon@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-9839-9758>

^c Universidad de Zaragoza. Área de Prehistoria. Facultad de Filosofía y Letras. C/ Pedro Cerbuna 12. 50009 Zaragoza. Correo e.: rdomingo@unizar.es <https://orcid.org/0000-0003-3894-7112>

Recibido 11-V-2018; aceptado 18-IX-2018.

Alday *et al.* 2018; Bergadà *et al.* 2018...). La concreción temporal resulta a su vez compleja, al haber medidas radiocronológicas en la curva de calibración que disminuyen la precisión de las dataciones calibradas (Williams 2012). Todo ello dificulta el análisis de los cambios tecnológicos.

La primera mitad del Preboreal registra el final del Aziliense o Epimagdalenense y el inicio de las primeras evidencias del Mesolítico de muescas y denticulados (Soto *et al.* 2016). El cambio tecnológico es notable y motiva la distinción entre industrias epipaleolíticas e industrias mesolíticas. Entre ambas tradiciones, se halla el Sauveterriense. Su desarrollo, considerado continuista respecto a la tradición previa, se enmarca formalmente como Epipaleolítico (Aura 2001; Cava 2004; Fernández-Tresguerres 2006; Román 2012; García-Argüelles *et al.* 2013). Sin embargo, es un complejo escasamente estudiado, siendo complicado en la actualidad evaluar las consecuencias de su implantación.

Las novedades más sustanciales del Sauveterriense están en los proyectiles, destacando la incorporación de microlitos geométricos y ciertas modificaciones en la configuración de los dorsos (Román 2012; Soto *et al.* 2015). En menor medida, en distintos contextos se han reconocido cambios en las estrategias de abastecimiento de las materias primas (Mangado *et al.* 2005; Martzluff 2009) o en las dinámicas de talla (Domènech 1998; Soto 2015). En este sentido cabe preguntarse si los conjuntos sauveterrienses implican o no la adopción y desarrollo de nuevas dinámicas tecnológicas.

El objetivo del presente artículo es ofrecer nuevos datos que permitan avanzar en estas cuestiones. Para ello exponemos los principales resultados derivados del estudio tecnológico del nivel d del yacimiento de Peña-14 (Biel, Zaragoza).

2. PRESENTACIÓN DEL YACIMIENTO

Peña-14 es el nombre de una roca arenisca de grandes dimensiones localizada 1 km al sur de la localidad de Biel. El depósito arqueológico se adosa directamente a su cara oriental (Fig. 1). En concreto el abrigo, sin visera en la actualidad, está ubicado en una ladera –a salvo de inundaciones entre las terrazas 1 (+2 m) y 2 (+30 m) del Arba de Biel que corre a escasos metros de distancia–, a unos 750 m de altitud, en el piedemonte de la Sierra de Santo Domingo, cuando su enérgico relieve calizo da paso al suave paisaje del somontano de Cinco Villas. El régimen de lluvias actual supera al existente en los valles vecinos que enmarcan por el este y el oeste el Arba de Biel.

La excavación de Peña-14 en 1999 inicia un amplio proyecto de investigación sobre la prehistoria del curso alto del Arba de Biel, que ha llevado a localizar y excavar otros 4 yacimientos: Legunova, Valcervera, Rambla de Legunova y Paco Pons. Las cinco secuencias estratigráficas cubren algo más de 10.000 años entre el final del Pleistoceno y el Holoceno medio, desde el Magdalenense Superior Final (MSF) del nivel q de Legunova hasta el Calcolítico funerario del nivel 1 de Paco Pons, cuyas adscripciones culturales se apoyan en un elenco de hasta 39 fechas radiocarbónicas (Montes *et al.* 2016).

La estratigrafía de Peña-14 comprende 7 niveles (Fig. 2), siendo 3 arqueológicamente fértiles. La apertura hacia 1920 de la actual carretera A-1202 destruyó buena parte de la extensión original de la ocupación prehistórica, por lo que la zona excavada consiste esencialmente en una franja alargada de unos 11 m de longitud por apenas 2 m de anchura, adosada a la pared del abrigo rocoso. De más antigua a más reciente, la secuencia arranca con dos capas estériles, de posible aporte fluvial, en una época previa al encajamiento del actual curso del Arba, que correría entonces más cerca del yacimiento: “niveles f” (limos arcillosos de color amarillo) y “e inferior” (gravas englobadas en una matriz limo-arenosa amarilla, muy compacta y cementada). A partir de aquí el relleno parece tener un origen mixto, con aportes de ladera y eólicos: la primera capa, el “nivel e” (limos finos amarillentos, estériles), se dispone directamente sobre las gravas de “e inferior” o sobre la roca madre. De forma general, la superficie de este “nivel e” es más baja en la parte central y más alta en los extremos septentrional y meridional del yacimiento, por lo que las capas arqueológicas se acuñan en los límites de la zona excavada.

La ocupación más antigua del yacimiento es el “nivel d”, sauveterriense: en la parte sur del abrigo estaba separado de la siguiente capa fértil, el “nivel b” (Mesolítico de denticulados), por un estrato estéril amarillento, el llamado “nivel c”. En la parte central y septentrional un derrumbe parcial del techo/pared de arenisca compactó los niveles, diluyendo el color amarillo de la capa estéril y dificultando la individualización de los sedimentos grises de los niveles “d” y “b”. La última ocupación humana del abrigo se corresponde con el Mesolítico geométrico: se trata de una capa (“nivel a”) que aparece restringida a la zona sur, aprovechando la única zona habitable tras el mencionado derrumbe del techo, que en esa parte meridional diseñó una fina capa de plaquetas y clastos sobre los que se asentaron esos últimos grupos cazadores-recolectores. Por encima de toda la secuencia se desarrolla



Fig. 1. Situación del abrigo de Peña-14 (Biel, Zaragoza) y de los principales yacimientos sauveterrienses en el noreste de la península ibérica (en color en la versión electrónica).

un “depósito de ladera”, de color amarillento y carácter estéril, aunque engloba algún elemento disperso aportado quizás por arrastre desde otras capas posteriores ya desmanteladas o desde la ladera superior.

Durante la excavación se enviaron a datar por C14 convencional los niveles de Peña-14, obteniendo ocho fechas de las cuales tres corresponden a tres carbones individualizados del nivel sauveterriense: 10160 ± 130 (GrN-25096), 10630 ± 100 (GrN-26000) y 10430 ± 190 (GrN-26001) (Montes *et al.* 2016). Para una nueva tanda de análisis aplicando la técnica AMS se seleccionaron dos muestras de fauna del nivel sauveterriense. Una no contenía colágeno suficiente. La otra ha sido fechada en 10120 ± 40 (GrM-10226)¹, que calibrada a 2σ (OxCal 4.3, Bronk Ramsey 2009, curva IntCal13, Reimer *et al.* 2013) da 12006-11411 cal

BP (Tab. 1). La horquilla de la calibración recoge precisamente el tránsito Pleistoceno – Holoceno, y encaja plenamente con las condiciones de aridez que persisten en el inicio del Holoceno (González-Sampérez *et al.* 2017) visibles en el registro polínico de Estaña, y a menor escala, en el propio análisis palinológico de Peña-14 (González-Sampérez 2004: 130-132; Montes *et al.* 2016: 137-138).

3. LAS ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN DE LA INDUSTRIA LÍTICA

Se han recuperado un total de 6.475 restos líticos, de los cuales 56,5 % son esquirlas, lasquitas inferiores a los 10 mm de longitud y saltados térmicos. El análisis tecnológico detallado del material restante identifica las diferentes fases del proceso productivo, confirmando el desarrollo de la actividad de talla en el propio abrigo (Tab. 2).

¹ Nótese que las nuevas fechas AMS del laboratorio de la Universidad de Groningen ya no se listan como GrA, sino GrM, referencia derivada de su nuevo sistema AMS (MICADAS).

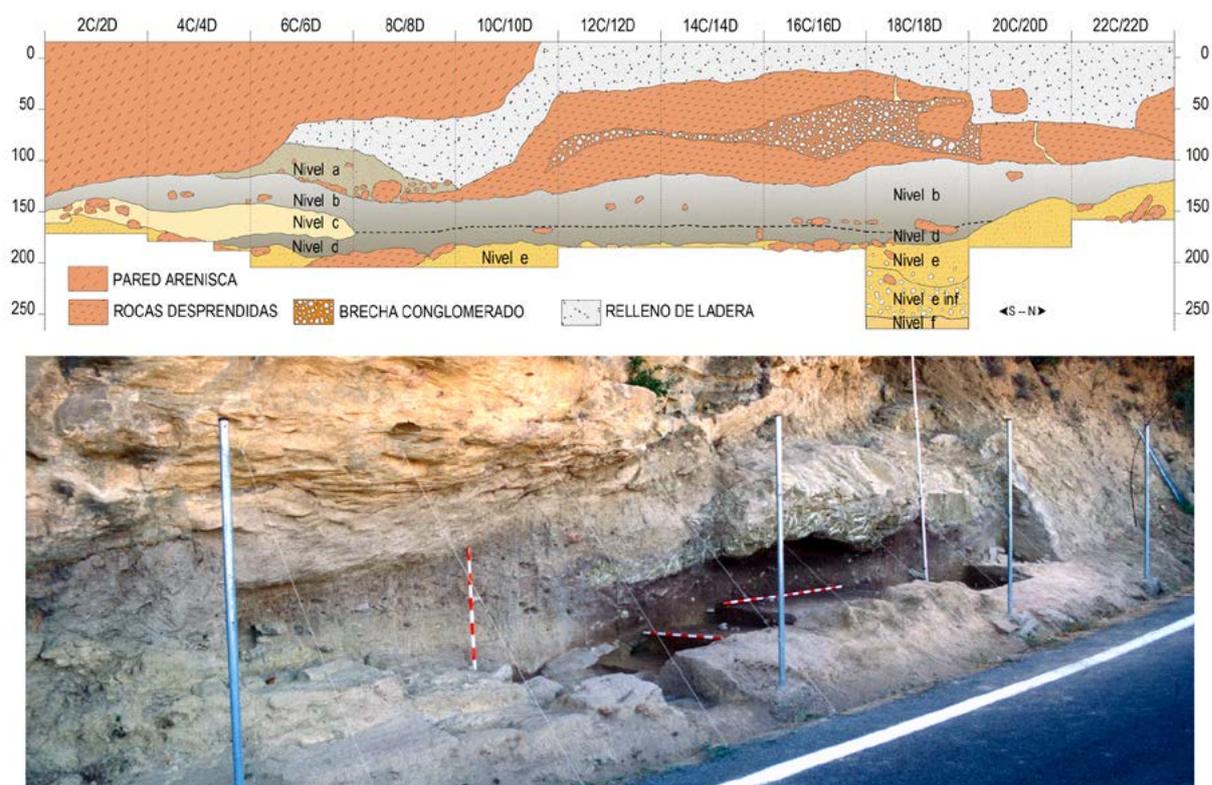


Fig. 2. Arriba, corte estratigráfico del yacimiento de Peña-14 al concluir los trabajos en el 2000. La fotografía inferior de la excavación en marcha muestra en los cuadros de la izquierda el color claro del nivel c entre los depósitos grisáceos de los niveles b y d (excavados en 1999). En la zona septentrional, recién excavada, ambos niveles se suceden sin cambio evidente, comprimidos por la enorme roca desprendida de la pared del abrigo (en color en la versión electrónica).

3.1. El abastecimiento de las materias primas

La situación del abrigo de Peña-14 es ideal para el abastecimiento inmediato de recursos líticos. Apenas a 1 km de distancia se hallan los conglomerados de Las Lezas², formación que incluye nódulos de sílex originados en un medio sedimentario marino, cuya aptitud para la talla es media/buena. Los nódulos van de 50 a 150 mm de diámetro, predominando los primeros. Su cromatismo varía: tonos gris-amarillentos, y en menor medida negruzcos y rojizos/rosáceos. El río Arba rodea la formación de Las Lezas erosionándola, permitiendo recoger nódulos dispersos en la glera del río aguas abajo. En estos sílex, debido a procesos derivados de su inclusión en los conglomerados, son habituales las fracturas internas y los conos dur-

mientes, que condicionan en parte su explotación. Los grupos prehistóricos que frecuentaron la parte alta del valle del Arba dispondrían así del afloramiento primario de las Lezas y del secundario del cauce fluvial.

En este contexto no es de extrañar que casi toda la producción lítica del nivel sauterriense de Peña-14 esté realizada en la variedad local. Se han analizado petrográficamente algo más de 2.250 restos (un 35 % del total) procedentes de los cuadros situados en la parte meridional del yacimiento (García-Simón *et al.* 2016). El sílex local de Las Lezas supone el 95,5 % de los efectivos en número y peso. Se le suma un 2 % del tipo Monegros, un 0,5 % del tipo Evaporítico y otro 2 % inclasificable por su mala conservación. Los tipos Monegros y Evaporítico ofrecen mejores condiciones para la talla, sin embargo la distancia de los afloramientos ‘conocidos’ más próximos es mayor, en torno a unos 70 km. Puede haber otros a 40/50 km, por la litología de algunas formaciones, aunque todavía pendientes de confirmación (García-Simón 2016). Estas proporciones varían en las piezas retocadas, incrementando ligera-

² García-Simón, L.M. *Sílex y territorio en la Cuenca del Ebro: Los sílex Monegros y Evaporítico del Ebro vs. las variedades locales durante la Prehistoria*. Tesis doctoral inédita, Universidad de Zaragoza, marzo 2018.

Yacimiento	Nivel	Datación	Desv	Ref.lab.	Cal BP (95 %)	M	P	Biblio
Ekain	II	9610	85	Ua-36854	11196-10718	H		Altuna 2008
Atxoste	VIb	9550	60	GrA-15858	11133 -10691	H	AMS	Alday 2014
Atxoste	VIb	9510	50	GrA-35142	11086 -10601	H	AMS	Alday 2014
Atxoste	E	9450	50	GrA-35141	11067 -10558	H	AMS	Alday 2014
Socuevas	III	10550	50	Beta-282214	12659 -12402	H	AMS	Soto <i>et al.</i> 2016
Socuevas	III	9260	50	Beta-282213	10570 -10275	H	AMS	Soto <i>et al.</i> 2016
Martinarri	102	8455	45	GrA-46014	9537 - 9414	H	AMS	Alday <i>et al.</i> 2012
Berroberria	C	8860	100	GrN.18425	10215 - 9627	H	conv.	Barandiarán 1993-1994
Berroberria	C	8630	70	GrN.18426	9884 - 9486	H	conv.	Barandiarán 1993-1994
Berroberria	C	8510	90	GrN.16618	9685 - 9300	HH	conv.	Barandiarán 1993-1994
Peña-14	d	10630	100	GrN-26000	12739 -12402	C	conv.	Montes <i>et al.</i> 2016
Peña-14	d	10120	40	GrM-10226	12006-11411	C	AMS	Inédita
Parco	Ia2	10930	100	Gif-95562	13031 -12693	C	AMS	Mangado <i>et al.</i> 2005
Parco	Ia2	10190	100	AA-14310	12377 -11398	C	AMS	Mangado <i>et al.</i> 2005
Balma del Gai	I.3	10260	90	GifA-95617	12405 -11630		conv.	García-Argüelles <i>et al.</i> 2013
Filador	6/5	9988	97	AA-13412	11935 -11223	C	AMS	García-Argüelles <i>et al.</i> 2013
Filador	4	10020	80	AA-8647	11930 -11248	H	AMS	García-Argüelles <i>et al.</i> 2013
Can Sadurní	21IVd	9360	40	Beta-230734	10696 -10443		AMS	Fullola <i>et al.</i> 2011
Marge del Moro	VI	8270	65	OxA-8572	9480 - 9040		AMS	Fullola <i>et al.</i> 2011
Marge del Moro	VII	8686	55	OxA-8571	9820 - 9500		AMS	Fullola <i>et al.</i> 2011

Tab. 1. Dataciones del Sauveterriense del noreste peninsular con desviaciones menores o iguales a 100. Las dataciones han sido calibradas mediante el programa OxCal 4.3 (Bronk Ramsey 2009) y la curva IntCal13 (Reimer *et al.* 2013). H hueso; HH huesos; C carbón; conv. método convencional de datación frente al AMS.

mente el peso de las variedades regionales de mejor calidad. Así, el sílex local descende hasta el 81 % mientras que aumentan los sílex tipo Monegros (9 %) y Evaporítico del Ebro (6 %), habiendo un 4 % de indeterminables. Todos los núcleos recuperados en el “nivel d” están tallados en sílex de Las Lezas. Las variedades regionales aparecen únicamente en forma de productos finalizados, escasos soportes sin transformar y un pequeño conjunto de restos de talla que indica tareas de mantenimiento puntuales, siendo elementos que serían aportados ya finalizados al abrigo. Los nódulos de la variedad local son cantos entre 60-80 mm de longitud. La explotación de cuarcita es testimonial: apenas un 1 % de los restos líticos tallados. Son en su mayoría lascas entre 30 y 60 mm de longitud. Sería la explotación muy concreta de una materia que también puede obtenerse en la glera del Arba de Biel, desgajada de los conglomerados de Las Lezas.

3.2. Las dinámicas de producción

3.2.1. Características generales

Las actividades de talla realizadas en el abrigo varían en sus objetivos y procedimientos. Pero en térmi-

nos generales, estos últimos se caracterizan por su relativa sencillez, predominando las dinámicas unipolares de corta duración. El soporte original de buena parte de los núcleos es indeterminable por su explotación intensiva o problemas como las concreciones calizas, fracturas térmicas... Cuando sí es discernible se aprecia el aprovechamiento de lascas (25 %) relativamente grandes y espesas (40 x 35 x 20 mm), nódulos o fragmentos de nódulos (14 %) y fragmentos no determinables (9 %). Estos últimos son resultado de acciones de percusión, pero las numerosas fisuras internas suelen producir fracturas no controladas.

Junto a este proceder, es valorable el uso de la fracturación térmica. El empleo del fuego para la apertura de rocas se ha propuesto en distintos yacimientos del Sauveterriense francés. Las primeras referencias corresponden a los de Les Sanssonnet y Les Angles, al sureste de Francia. G. Guilbert (2001) plantea en ambos contextos el empleo del fuego para la fracturación de bloques de manera rápida y sencilla. Recientemente Visentin (2018) ha planteado su uso en Rouffignac, donde diferentes experimentaciones han detallado los atributos asociables a esta técnica. Según D. Visentin, aunque existen variaciones según el tipo de sílex y sus características, los atributos habitualmente vinculados al tratamiento térmico (combinación

Categoría lítica	Nº
Núcleos	87
Unipolar semi-envolvente (prismático)	10
Unipolar facial	14
Unipolar semi-envolvente (convergente)	8
Multipolar	10
Otras dinámicas	11
Fase inicial	13
Indeterminados	21
Productos de acondicionamiento	460
Lasca/lámina <i>entame</i>	146
Lasca/lámina <i>entame</i> 2ª generación	48
Arista	4
Cresta	11
Cuña	10
Tableta	2
Flanco	69
Acondicionamiento genérico	102
Capturas laterales, transversales y fondos	68
Productos de reavivado	22
Recorte de buril	17
Lasca de reavivado	5
Lascas	1284
Lascas-laminares	73
Láminas/laminitas	846
Trozo/lasca por fractura térmica	6
Trozos	33
Indeterminados	8
Total	2819

Tab. 2. Número total de piezas analizadas del abrigo de Peña-14.

de superficies mates y superficies brillantes/grasientas, cambios en la coloración, la presencia de negativos de lascas parásitas...) no son siempre evidentes. En cambio, cobran protagonismo la combinación de concavidades y convexidades en una misma superficie, la presencia de esquirlas parásitas en fracturas de morfología irregular, e incluso la formación de estrías junto al reborde del saltado.

En Peña-14 en un 15 % de los núcleos alguna superficie podría responder a una fractura por calentamiento previa a su explotación. El juego de pátinas mate/brillo se ha reconocido en algunos núcleos, pero son más habituales las superficies que combinan concavidades y convexidades, o que muestran una fractura irregular con lasquitas parásitas (Fig. 3). La adopción de esta estrategia implicaría un bajo control sobre los productos resultantes, y probablemente la generación de numerosos trozos desechables. La disponibilidad en las inmediaciones de Peña-14 y de los sitios

franceses de sílex en abundancia podría compensar las limitaciones del procedimiento desarrollado.

Cabe preguntarse si la fracturación térmica es intencional (introducción de los nódulos en el fuego para su apertura) o fruto del aprovechamiento de materiales abandonados y accidentalmente calentados. Esta segunda opción no es descartable dado que el 40 % de los restos líticos presentan alteraciones térmicas notables (saltados y craquelados), fruto habitualmente de calentamientos no controlados y asociados a momentos de abandono del material. Sin embargo, la carencia de este tipo de alteraciones en los núcleos anteriormente señalados los diferencia. En este sentido, consideramos plausible la intencionalidad de la acción, aun sin descartar la otra explicación. Se requieren trabajos específicos dado que ambas opciones implican interpretaciones distintas sobre las estrategias de abastecimiento como: búsqueda y selección de material fuera del yacimiento en la primera, o aprovechamiento y reciclaje de materiales disponibles en el abrigo en la segunda, tal y como se ha planteado en otros contextos próximos geográfica y cronológicamente (Vaquero *et al.* 2012).

En todo caso, lascas, nódulos o sus fragmentos apenas son acondicionados. Ni es común el decortinado –el córtex se conserva en el 77 % de los núcleos y el 30 % de los restos líticos–, ni su preparación volumétrica. Suelen aprovecharse superficies naturales como planos de percusión, bien sean de fractura natural (12,6 %) o térmica (15 %), de la cara ventral de una lasca (7 %) o de superficies corticales (4,6 %). De hecho, el 5,5 % de las lascas y láminas presentan talones corticales–.

La superficie de talla tampoco recibe mayor atención. Es habitual el inicio directo de la explotación tras extraer un primer producto cortical. Lo evidencia la alta proporción de lascas y lascas-laminares corticales (32 %), junto a lascas corticales con un negativo en un lateral (10,4 %). Las dimensiones medias de las piezas vinculadas al inicio de la explotación son reducidas (35-27 mm de longitud).

La escasa atención prestada al acondicionamiento inicial de los núcleos limita el potencial productivo de muchos de ellos. Asimismo, el cuidado durante la explotación es escaso. Se han recuperado cuñas, alguna tableta y crestas en bajo número (Tab. 2). Estas últimas, principalmente asociadas a acciones ocasionales de corrección de accidentes o de apertura de nuevas superficies, suelen ser parciales y con extracciones unidireccionales. Los flancos son más habituales, vinculados al reacondicionamiento de la superficie de talla; su extracción se produce mayoritariamente desde el plano de percusión principal. Las correcciones desde los laterales del núcleo, o desde un plano de percusión opuesto, son minoritarias.

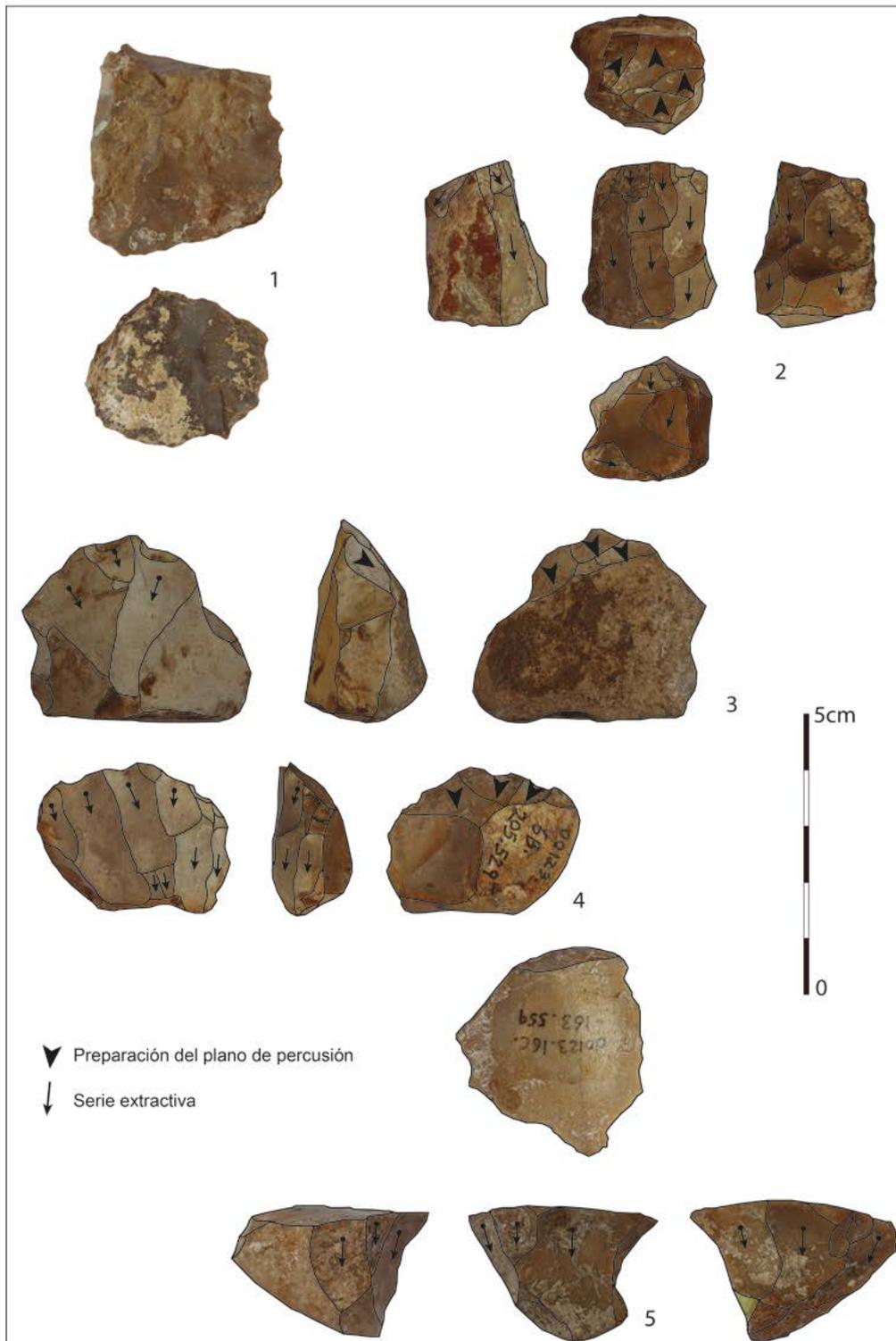


Fig. 3. Abrigo de Peña-14: 1. superficies de núcleos provocadas por fracturación térmica, sílex. Núcleos unipolares; 2. semi-envolventes prismáticos (producción laminar); 3. faciales (producción laminitas); 4. semi-envolventes convergentes (producción lascas-laminares, laminitas) (en color en la versión electrónica).

En resumen, se trata de explotaciones de corta duración, con abandono temprano de los núcleos, y dos módulos de tamaño: longitudes medias-pequeñas (28-35 mm) predominantes y algunas matrices mayores (45-50 mm).

3.2.2. *Los métodos de talla*

Las concreciones calizas, las fracturas no controladas provocadas por fisuras o imperfecciones de la materia prima, y los saltados térmicos son constantes entre los núcleos de Peña-14, limitando el análisis de hasta una cuarta parte de ellos (n=21) (Tab. 2). A estos se unen los abandonados muy al inicio de la explotación (n=13): fragmentos de nódulos en los que se observan una o dos extracciones, o incluso pruebas en distintas superficies del núcleo en la búsqueda de una distribución apropiada de los planos de trabajo. La mayoría de los ejemplos analizables responden a procedimientos unipolares pero también los hay multipolares y con otras dinámicas de explotación:

1. Explotaciones unipolares semi-envolventes prismáticas (n=10) (Fig. 3). Su estructura volumétrica es prismática rectangular o piramidal. La superficie de talla aprovecha el plano con mayor potencialidad longitudinal, que el plano de percusión corta en un ángulo de 70-80°. La única acción de preparación apreciable es la apertura de este último extrayendo una lasca cortical. Los flancos laterales y posteriores mantienen el córtex. Las series extractivas son unipolares y se desarrollan de manera semi-envolvente. Las condiciones de talla se mantendrían extrayendo flancos, alguna cresta parcial y pequeñas lascas frontales en el plano de percusión. La mayoría de los núcleos han sido abandonados por una pérdida del ángulo apropiado y la carena, así como por la aparición de imperfecciones en la materia prima. No obstante, hasta en cuatro casos se observan reciclajes indicados bien por el inicio de nuevas series que dan al núcleo un aspecto multipolar, bien mediante percusión bipolar apoyada, dada la pequeñez de los núcleos. Las dimensiones medias de abandono son reducidas (27 x 26,3 x 22,8 mm). Los productos principales son laminitas, lascas-laminares de pequeñas dimensiones o lascas, principalmente derivadas de las últimas series.

2. Explotaciones unipolares faciales (n=14) (Fig. 3). Tienen una estructura volumétrica prismática cuadrangular en forma de cuña. A medida que avanza la explotación se pierde carena y se reduce el plano de percusión, adquiriendo una composición bifacial. Para su desarrollo se emplean lascas (en 7 casos), o trozos de nódulos con una morfología apropiada. Como en

el caso anterior, no son apreciables más acciones de acondicionamiento que la preparación del plano de percusión. Lo configuran una o dos extracciones en ángulo cerrado (50-70°) con respecto a la superficie de talla. Esta tiende a ser corta y ancha y se sitúa en la cara ventral en los núcleos sobre lasca, o sobre un plano generalmente sin decorticar. La secuencia extractiva se ordena en series unipolares de desarrollo frontal. Por lo general los núcleos se abandonan tras 2-3 series, aunque hay extracciones finales que rompen la dinámica principal. El procedimiento se desarrolla sobre núcleos pequeños (32,5 x 36 x 23,5 mm de media), obteniéndose laminitas irregulares y lascas-laminares cortas.

3. Explotación unipolar semi-envolvente convergente (n=8) (Fig. 3). La estructura volumétrica es prismática piramidal. Se desarrollan sobre lasca (dos casos), o sobre trozos. Sin fase de acondicionamiento, se aprovecha la morfología natural de los soportes. El plano de percusión es la superficie ventral de la lasca o el plano de fractura. La talla se desarrolla en la cara dorsal o en superficies en general sin decorticar. La relación angular entre ambos varía entre los 60° y 70°. La secuencia extractiva es unipolar semi-envolvente. Son explotaciones cortas (22 x 38 x 29 mm), de las que se obtienen pocas laminitas y lascas-laminares.

4. Explotaciones multipolares (n=10). Su avanzado estado de explotación (28 x 28 x 28 mm) suele impedir identificar el tipo de soporte empleado. Presentan más de dos planos de percusión, en las superficies más aptas del núcleo (con ángulos de 70-80°). Las series extractivas se componen de dos o tres extracciones unidireccionales sobre la misma superficie, siendo muy probable que la mayoría responda al reciclaje de núcleos unipolares.

5. Otras dinámicas (=11). Se han englobado aquí procedimientos representados por pocos ejemplares. Así, se han identificado en 3 casos explotaciones unificiales. Son núcleos sobre lasca, con dos o tres extracciones secantes y aisladas desde la superficie dorsal hacia la ventral. Es una dinámica muy corta, que podría responder a una producción oportunista de pequeñas lascas. En esta misma idea se clasifican 4 ejemplares: dos sobre trozo, donde se distinguen extracciones aisladas, uno de explotación bipolar apoyada sobre lasca, y otro sobre lasca de explotación en arista. Destaca un núcleo de grandes dimensiones con fases distintas, asimilables a alguno de los procedimientos anteriormente descritos. Finalmente, hay dos piezas bifaciales con extracciones opuestas desarrolladas sobre la misma superficie de talla. Sin embargo, la superposición de las extracciones y el reflejado de las mismas plantean ciertas dudas sobre su interpretación como núcleo.

3.2.3. Los productos obtenidos

Analizando los negativos de los núcleos y los productos de acondicionamiento se observa que las dinámicas principales de producción iban dirigidas a la obtención de laminitas irregulares y cortas. La colección es relativamente homogénea, dadas las dimensiones medias de los productos 26,7 x 10,7 x 2,8 mm. El grueso responde a laminitas de 20-25 mm de longitud y 10 mm de anchura, acompañada de láminas mayores (aprox. el 10 % de la colección), con una media de 30/35 x 15 mm (Fig. 4). Las dimensiones de las lascas-laminares son similares a las de estas últimas.

Los atributos analizados no permiten una determinación clara de la técnica de talla. En la gran mayoría de los productos laminares que conservan su parte proximal (n=451) el talón es rectilíneo unifacetado (55 %), habiendo en menor medida talones puntiformes (8 %) y lineales (14,6 %). Un 8 % de los talones están machacados. Las acciones de acondicionamiento de la cornisa son anecdóticas (abrasión en un 5 % de los efectivos), y los estigmas asociables con una u otra técnica escasos (formación de labio en un 6 % y puntos de impacto visibles y esquillamiento bulbar anecdóticos). Estos rasgos y las características generales de la producción podría vincularse al empleo de percusión blanda, pero no se puede descartar el uso de otros procedimientos.

La producción de lascas es secundaria. Los núcleos con negativos lascas son menos numerosos y parecen ajustarse a dinámicas de carácter coyuntural. Sin em-

bargo, la búsqueda de soportes cortos es intencionada, tal y como evidencia el reciclaje final de núcleos laminares. Estas lascas suelen ser pequeñas (20 x 16,8 x 4 mm de media).

4. EL UTILLAJE RETOCADO

4.1. Composición general

Se han recuperado un total de 351 piezas retocadas o con macro-estigmas de uso y 36 microburiles. Buena parte del material son soportes con retoques parciales y marginales que no terminan de configurar tipos específicos (Tab. 3). El resto del conjunto está compuesto mayoritariamente por proyectiles, raspadores y muescas y denticulados. La colección se completa con muescas abruptas, buriles, truncaduras y un bajo número de piezas astilladas, raederas y un fragmento de perforador. Finalmente hay un pequeño lote de indeterminados, constituido principalmente por fragmentos de piezas retocadas.

Para la elaboración de este material se han empleado principalmente laminitas (48 %), también lascas en una alta proporción (Fig. 5) y hasta en un 12 % de productos secundarios de talla (núcleos abandonados, productos de acondicionamiento, trozos e incluso una lasquita de reavivado y un saltado térmico). Este cierto aprovechamiento de productos previamente desechados se advierte en 15 piezas realizadas en soportes quemados (n=10) y patinados (n=5).

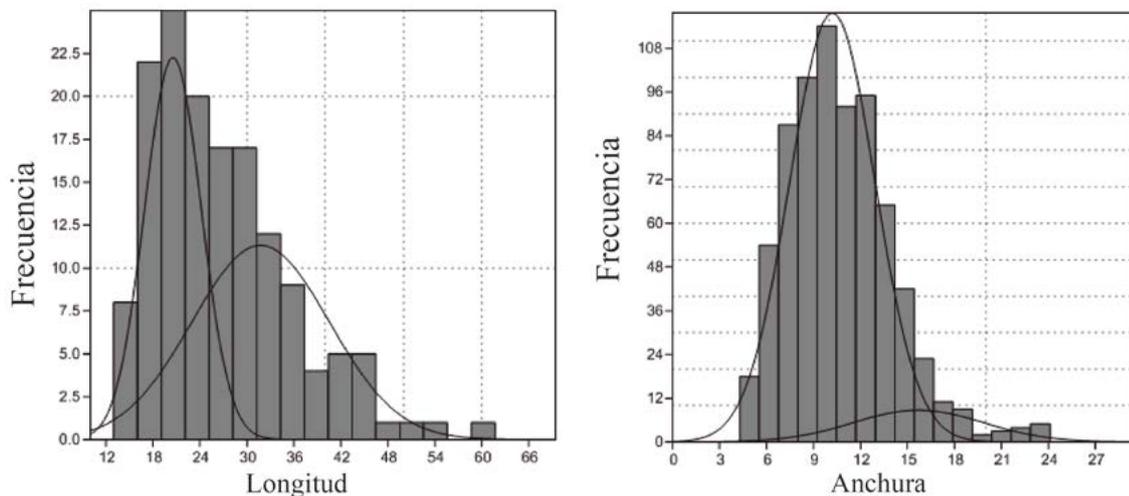


Fig. 4. Histogramas de la distribución de la longitud y anchura (en mm) de los productos laminares del abrigo de Peña-14. Las curvas de normalidad representan las agrupaciones propuestas a partir del *Mixture Analysis* del paquete estadístico Past. 2.17c. Ambas variables están correlacionadas ($\rho=0,777$).

Tipo retocado	Nº	%
Raederas°	4	1,14
Raspadores	57	16,24
Raspador frontal	47	13,39
Raspador frontal con retoque lateral	18	5,13
Raspador en hocico	2	0,57
Muecas y denticulados	58	16,52
Muesca	49	13,96
Denticulado	9	2,56
Abruptos	12	3,42
Muesca abrupta	12	3,42
Truncaduras	16	4,56
Truncadura normal	4	1,14
Truncadura oblicua	12	3,42
Perforadores	1	0,28
Láminas de dorso	10	2,85
Puntas de dorso	44	12,54
Punta de dorso continuo	34	9,69
Punta de dorso parcial	6	1,71
Punta de dorso truncada (triangular)	4	1,14
Microlítos geométricos	17	4,84
Segmento	3	0,85
Triángulo isósceles	4	1,14
Triángulo escaleno	9	2,56
Triángulo indeterminado	1	0,28
Buriles	13	3,70
Buril sobre plano natural	3	0,85
Buril sobre fractura	6	1,71
Buril sobre retoque	2	0,57
Buril sobre paños laterales	2	0,57
Piezas Astilladas	3	0,85
Piezas con retoques continuos	98	27,92
Indeterminados	18	5,13
Total	351	100

Tab. 3. Desglose utillaje retocado. Para su clasificación se han seguido los criterios de la Tipología Analítica (Laplace 1972), exceptuando en el caso de los microlítos geométricos que se ha atendido a la Tipología de Fortea (1973), recogiendo en la tabla únicamente los tipos generales.

El tipo de pieza retocada condiciona el empleo de uno u otro soporte así como sus dimensiones. Las laminitas son mayoritarias (>80 %) entre los proyectiles, los productos vinculados a su fabricación y las trun-

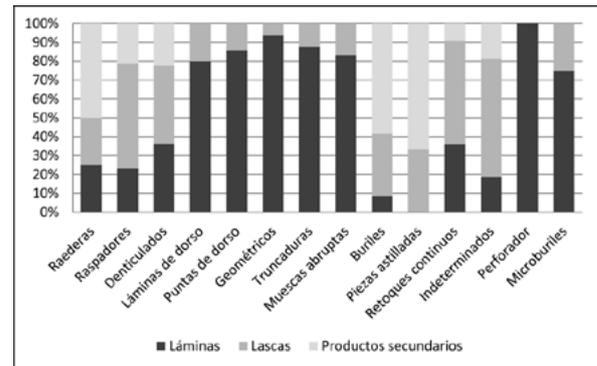


Fig. 5. Distribución de los soportes empleados en la elaboración del utillaje retocado del abrigo de Peña-14.

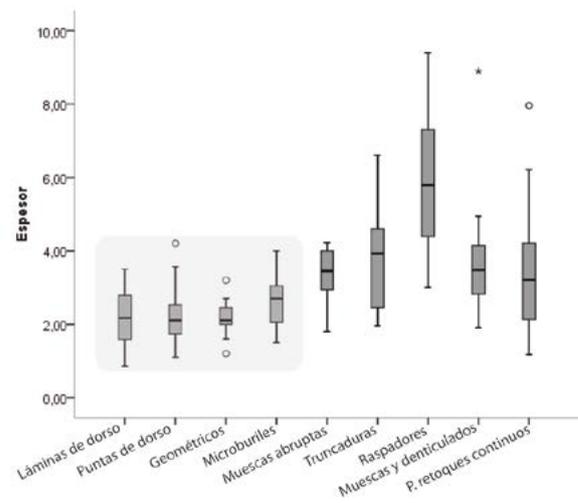


Fig. 6. Espesores de las láminas del abrigo de Peña-14 según el tipo retocado (en mm). En recuadro gris la selección de las laminitas para la producción de los proyectiles. P. piezas (con retoques continuos que no configuran ningún tipo específico). Los círculos y asteriscos corresponden a ejemplares considerados atípicos estadísticamente dentro del conjunto analizado.

caduras. Además se diferencian del resto de las piezas retocadas por la selección de las laminitas más pequeñas (Fig. 6), mientras para los raspadores, denticulados y piezas retocadas se emplean ejemplares más robustos y anchos.

Lo mismo sucede en la elección de las lascas para su retoque. Habitualmente empleadas para la configuración del utillaje vinculado a actividades de transformación, en este caso las seleccionadas son más espesas que las lascas aprovechadas en la configuración de los proyectiles. El recurso a soportes más

robustos en la elaboración del equipamiento de fondo común se relaciona también con el aprovechamiento de los productos secundarios.

4.2. Descripción de los tipos principales

Las lascas y láminas retocadas (n=98) conforman el grupo más numeroso. Muestran una notable variabilidad, pero se caracterizan por presentar retoques simples, muy marginales, en general compuestos por pocos levantamientos que no llegan a configurar ningún tipo específico.

Los proyectiles (n=70) son el segundo conjunto más numeroso (Fig. 7). Incluye los dorsos no apuntados dadas su semejanza dimensional y morfológica con los apuntados y el reconocimiento, al menos en uno de ellos, de una fractura producida por impacto. Sin embargo, se ha excluido un ejemplar cuyo mayor tamaño le desvincula de las características tecno-morfológicas y funcionales del resto de los efectivos tal y como se ha puesto de manifiesto en distintos contextos (Ibáñez y González Urquijo 1998).

Así pues, el grupo de los proyectiles estaría compuesto por dorsos apuntados (63 %), microlitos geométricos (24 %) y dorsos no apuntados (13 %). La mayoría de estos últimos están realizados sobre laminita. El retoque es abrupto, marginal y directo, conformando dorsos rectilíneos (6) y, en menor medida, sinuosos (3). En un solo caso un extremo ha sido reforzado mediante retoques bipolares. Las dimensiones medias son pequeñas (11 x 4,6 x 1,9 mm).

Los dorsos apuntados también están realizados sobre laminitas, salvo en 6 casos donde se emplean lascas. Los tipos más habituales son puntas de dorso continuo (77 %). Destacan las puntas de truncadura muy oblicua³, continua o parcial (14 %), y las puntas de dorso truncadas triangulares (9 %). El retoque es abrupto, marginal y directo. El recurso a la bipolaridad es anecdótico (en 4 casos), limitado además al refuerzo del extremo apuntado. Predomina la morfología curva (57 %) frente a la rectilínea (36 %) y sinuosa (7 %). Hay fracturas asociadas a impactos (36 %). Por último, se trata de piezas realmente pequeñas, todas inferiores a los 20 mm de longitud (13,8 x 5 x 2 mm de media), habiendo un 5 % por debajo incluso de los 10 mm.

Los microlitos geométricos, principalmente sobre laminitas, encajan perfectamente por dimensiones y modos de configuración con los dorsos descritos. Se

distinguen: 9 triángulos escalenos, 4 isósceles, 3 segmentos y 1 fragmento de triángulo, probablemente escaleno. Todos ellos son pequeños (14,7 x 5,7 x 2 mm), sin sobrepasar los 20 mm. Asociados a su producción se han recuperado 36 microburiles. También podría vincularse a esta técnica parte de las muescas abruptas identificadas: la selección de soportes es muy similar, y la muesca se configura mediante retoques abruptos marginales, creando una concavidad limitada. Además, 4 casos con fractura transversal del soporte, muy próximo a la muesca, se asemejan a un microburil fallido.

El grupo de las muescas y denticulados (n=58) está conformado mayoritariamente por las primeras, exceptuando la presencia de 9 denticulados. Entre las muescas predominan las laterales, presentando en un 8 % de los casos más de un filo retocado (asociación de varias muescas, independientes entre sí, o su combinación con raedera en filo opuesto).

Los tipos mayoritarios de raspadores (n=57) son los frontales (65 %), completándose con 18 con retoques laterales y 2 en hocico. En otros 5 son observables muescas complementarias. La mayoría están hechos sobre lasca (n=31), sin ser ejemplares especialmente cortos (30,4 x 22 x 7 mm).

Entre los tipos minoritarios destacan las truncaduras (n=16) y los buriles (n=13). Hay 6 buriles sobre planos de fractura, 2 sobre retoque, 2 sobre paños laterales y 3 sobre planos naturales. La mayoría son múltiples (n=8), con varios paños reiterativos sobre el mismo o en distintos filos, en general laterales. Es recurrente el uso de retoques de paro (n=6), que también se reconocen en los recortes de buril recuperados (n=17), así como de preparación (n=4). Realizados sobre lasca y productos de acondicionamiento se eligen soportes relativamente espesos (32,7 x 24 x 9,5 mm).

5. DISCUSIÓN

5.1. La producción de la industria lítica en el nivel d de Peña-14

En el abrigo de Peña-14 los trabajos de talla y producción del utillaje lítico iban destinados a una amplia gama de actividades. Sus habitantes disponían en las inmediaciones de materia prima suficiente para satisfacer sus necesidades sin que su aprovisionamiento exigiera grandes esfuerzos de desplazamiento ni organización. Casi la totalidad de la producción emplea el sílex de las Lezas, fácilmente accesible en el curso del río Biel a escasos metros del abrigo. Sin embargo, su fácil recurso implicó la aceptación de las limitaciones que impone esta variedad en las que son habituales las fisuras internas, irregularidades e impurezas.

³ Es un tipo definido en la tipología del *Groupe d'Etude de l'Épipaléolithique-Mésolithique* (GEEM 1972) que, si la truncadura es parcial y no alcanza la base del proyectil, corresponde a las puntas de dorso parcial de la Tipología Analítica (Laplace 1972).

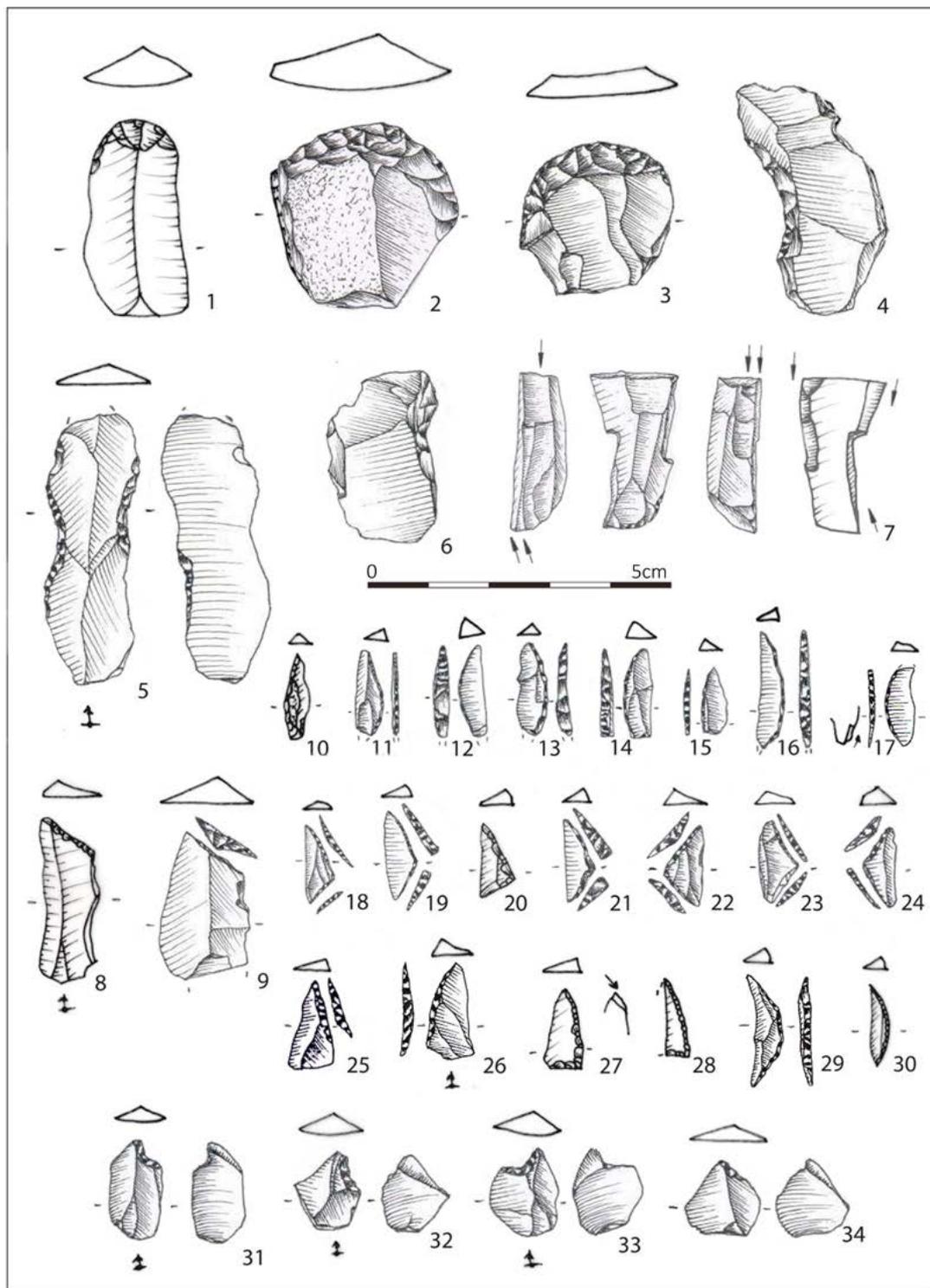


Fig. 7. Utillaje retocado en sílex del abrigo de Peña-14: 1-3. raspadores; 4-6. muescas; 7. buril; 8-9. truncaduras; 10-17. puntas de dorso curvas; 18-21. triángulos escalenos; 22-24. triángulos isósceles; 25-26. puntas de dorso parcial o puntas de dorso de truncadura oblicua; 27-28. puntas de dorso truncadas triangulares; 29-30. segmentos; 31-43. microburiles.

Entre los nódulos arrastrados por la corriente los ejemplares con buenas condiciones de talla son los menos. Estas limitaciones no impidieron el normal desarrollo de la talla, asumiéndose e integrándose en la organización del proceso productivo. El resto de las variedades silíceas identificadas están desvinculadas de las actividades de talla realizadas en el abrigo y por lo tanto de las estrategias de abastecimiento. Probablemente formarían parte del equipamiento lítico que trasladaban a lo largo del territorio, en estrategias de anticipación a las necesidades (Mangado 2006). El afloramiento de esas variedades alóctonas al sur del área que nos ocupa, en las llanuras en torno al valle del Ebro, vincula a los grupos humanos que frecuentaban el curso alto del Arba de Biel con esos territorios, donde la erosión y la actual estructura de ocupación del espacio dificultan localizar ocupaciones prehistóricas (Alday *et al.* 2018: 99).

Esta estrategia va en consonancia con las dinámicas de producción observadas que muestran una organización y desarrollo con requerimientos tecnológicos poco exigentes. Ello no significa una ausencia de criterios tecno-morfológicos en los objetivos productivos, sino la aceptación de una mayor variabilidad. Ciertamente, en Peña-14, a pesar de las características del sílex empleado, sobresale la ausencia o escasez de acciones de preparación y acondicionamiento de los núcleos. El decorticado o la corrección de las imperfecciones de la materia prima apenas existen, siendo reseñable el posible recurso a la fracturación térmica para la apertura de los nódulos. Asimismo, destaca el aprovechamiento directo de morfologías naturales, al emplear superficies ventrales de lasca o superficies de fractura como planos de percusión. Las variadas dinámicas de talla identificadas en esencia responden a procedimientos similares, basados en dinámicas unipolares. Sin apenas acciones de mantenimiento, presentan un corto recorrido, ejerciendo un escaso control sobre los productos resultantes. A partir de los negativos de los núcleos se observan extracciones alargadas pero irregulares que conforman unos productos relativamente variables entre láminas cortas, laminitas irregulares y lascas-laminares.

La gestión de estos productos muestra la selección más cuidadosa y sujeta a criterios más restrictivos. Así, los proyectiles se elaboran preferentemente a partir de las laminitas más pequeñas, y también de lasquitas. Las diferencias morfológicas y dimensionales se superan mediante el retoque. El resultado es un equipamiento cinegético con un alto grado de estandarización dimensional y morfológica. El utillaje ‘de fondo común’ (principalmente raspadores, muescas, denticulados, piezas con retoques) está elaborado sobre lascas y láminas de mayor tamaño, con cierto aprovechamiento de los productos secundarios.

La alta proporción de lascas y láminas con retoques marginales que no configuran ningún tipo específico nos obliga a reflexionar sobre la potencialidad y versatilidad de los filos sin retocar y su incidencia en la gestión de la producción. Desconocemos la cantidad de productos que fueron empleados en bruto pero, como se ha puesto en evidencia en otros contextos similares, podría ser cuantioso (Perales 2015). Entre el alto porcentaje de lascas, láminas y laminitas no retocadas una parte importante sería usada en bruto, otra quizás como *stock* para usos posteriores, y una tercera se desecharía, abandonada como restos de talla.

Una aproximación, aun parcial, al material desechado, así como a su gestión permite intuir la entidad de ciertas actividades y su dimensión temporal. Así, en el conjunto analizado es destacable la alta proporción de microburiles recuperados. Ello demuestra la producción *in situ* de los proyectiles, así como una producción mayor que la recuperada en la excavación (Domingo 2009). Otro tanto sucede con los buriles y los recortes de buril. En esta misma línea, consideramos los procesos de reciclaje identificados. Además de las reutilizaciones finales de núcleos agotados y de productos secundarios, se elaboran retocados sobre soportes patinados o con alteraciones provocadas por un calentamiento térmico no controlado (craquelado, saltados térmicos...). Estas evidencias demuestran el aprovechamiento, tras cierto tiempo de abandono, de un material previamente desechado pero disponible en el propio abrigo, respondiendo a cierto grado de oportunismo, tal y como se ha señalado anteriormente.

5.2. Peña-14 y el Sauveterriense en el noreste peninsular

5.2.1. El marco cronológico

En la actualidad los yacimientos con conjuntos sauveterrienses son pocos (Fig. 1) y muchos menos aquellos con estudios detallados sobre sus características tecnológicas comparables con lo reconocido en Peña-14.

En el extremo oriental de la cornisa cantábrica el nivel II de la cueva de Ekain se clasificó pronto como azilo-sauveterriense (Merino 1984). En el alto valle del Ebro se han adscrito al Sauveterroide el nivel VIb de Atxoste (Soto 2015) y provisionalmente el III de Socuevas (Alday y Cava 2009-2010). También se han reconocido geométricos de tipo sauveterriense en los niveles 101 y 102 de Martinarri (Alday *et al.* 2012) y en el C de Berroberria (Alday y Cava 2006), yacimientos en proceso de análisis, que disponen de informaciones muy preliminares. La situación es similar en el otro extremo geográfico. Las industrias sauveterrienses

están bien contextualizadas en el nivel 6 de Balma de Margineda (Martzluff *et al.* 1995), en el Pirineo andorrano, así como en el Ia2 de Parco y en la secuencia de Filador (niveles 7, 6-5 y 4) (García-Argüelles *et al.* 2013). Recientemente, en la revisión de los materiales del nivel I de Balma del Gai, el reconocimiento en su extremo superior de microlitos geométricos (García-Argüelles *et al.* 2013) plantea la existencia de una ocupación sauveterriense tras la fase microlaminar. Los primeros indicios publicados de Can Sadurní y Marge del Moro (Fullola *et al.* 2011) podrían sumárseles, todavía con reservas.

El desarrollo de este geometrismo es relativamente temprano, en comparación con el Sauveterriense del norte de los Pirineos, donde las primeras evidencias seguras se reconocen en la primera mitad del Preboreal (Visentin 2017). En la vertiente sur, las referencias más antiguas provienen del yacimiento de Parco de la transición GI-1/GS-1 (Tab. 1 y Fig. 8). Las dataciones de Peña-14 y las informaciones preliminares procedentes de Socuevas apuntan asimismo a este comienzo temprano, en la primera mitad del Dryas reciente. Todas coinciden con los últimos compases del Aziliense y Epimagdalenense de sus regiones (Soto *et al.* 2016). De hecho, en varias ocasiones se ha propuesto la vinculación de estos conjuntos del Dryas reciente a una fase avanzada del Epimagdalenense, restringiendo el término Sauveterriense a las colecciones del Holoceno, que se hacen coincidir con el inicio del Sauveterriense francés (Román 2012; García-Argüelles *et al.* 2013). Bajo esta perspectiva, en el Epimagdalenense reciente se desarrollarían los primeros geométricos, siempre escasos, que darían pie al Sauveterriense posterior, caracterizado por un ligero incremento de los mismos. En el estado actual de conocimiento, creemos difícil determinar la génesis de estas industrias. Sin embargo, como argumentamos en los siguientes apartados, al menos en el caso de Peña-14, la entidad propia de sus dinámicas de talla y de sus proyectiles permite adscribirlo plenamente en el Sauveterriense.

Un segundo grupo de dataciones, conformado por las de Filador, Balma del Gai y las fechas más recientes del nivel Ia de Parco y el d de Peña-14, se concentra entre la segunda mitad del Dryas reciente y los inicios del Preboreal. Finalmente, las ocupaciones en Atxoste, Ekain y Can Sadurní tienen lugar en una fase más avanzada del Preboreal, al igual que la de la parte superior del nivel III de Socuevas. Los yacimientos de Martinarrí, Berroberría y Marge del Moro se sitúan en el Boreal, en pleno desarrollo del Mesolítico de muescas y denticulados regional. De hecho, en los dos últimos los microlitos geométricos aparecen con una industria característica de esta tradición pero, el carácter muy inicial de los estudios sobre ambos exige considerarlos con prudencia hasta disponer de más información.

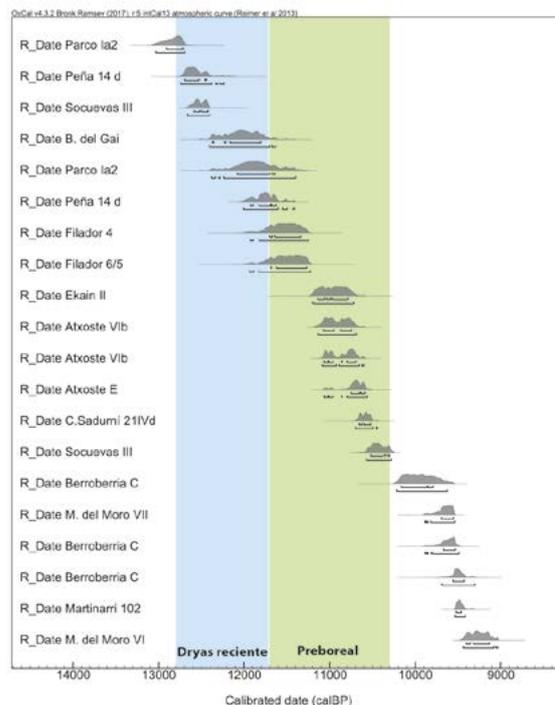


Fig. 8. Dataciones calibradas del Sauveterriense peninsular. Se han considerado únicamente aquellas con desviaciones iguales o inferiores a 100. Las dataciones han sido calibradas mediante el programa OxCal 4.3 (Bronk Ramsey 2009) y la curva IntCal13 (Reimer *et al.* 2013).

5.2.2. Las estrategias de abastecimiento de las materias primas

El recurso a materiales locales a veces supone la talla de variedades de calidad media/mala, un comportamiento identificado en el noreste de la península ibérica durante todo el Epipaleolítico (Lacombe 2005; Mangado 2005; Tarrío 2006)⁴. La secuencia arqueológica de Peña-14 comienza con el nivel sauveterriense. En cambio, en el vecino abrigo de Legunova, hay evidencias de ocupaciones durante los últimos compases del MSF (nivel q) y el Aziliense (nivel m). En ambos momentos el sílex local de las Lezas es mayoritario, como en Peña-14, pero el peso de las variedades alóctonas es menor en el nivel más reciente, pasando de un 20 % a un 5 % (Montes *et al.* 2016)⁵. Así pues, esta menor representación de materiales alóctonos y el empleo mayoritario de lo local no parece variar entre las ocupaciones azilienses y sauveterrienses en el valle del Arba de Biel. Una situación similar se produce en el alto Ebro en el abrigo de

⁴ Véase además nota 2.

⁵ Véase además nota 2

Atxoste. Entre el nivel VIb2 adscrito a un Epimagdalenienense o Epipaleolítico microlaminar y el VIb vinculado al Sauveterriense se observa una continuidad en las estrategias de abastecimiento (Soto 2015).

En otras secuencias, sin embargo, entre los niveles epipaleolíticos anteriores y los sauveterrienses se acentúa el empleo de los recursos abióticos más inmediatos. El yacimiento andorrano de Balma Margineda es un buen ejemplo. En los niveles adscritos al Aziliense (c.10 y c.9 Aziliense antiguo; c.8 Aziliense clásico; c.7 Aziliense reciente) el empleo de rocas locales es mayoritario, lo que dada la disponibilidad geológica del entorno implica la incorporación de materiales alternativos al sílex. Este comportamiento, ampliamente reconocido en otras secuencias del Aziliense pirenaico (Fat Cheung 2015), se acentúa en el Aziliense reciente (c.7), durante el Dryas reciente, y todavía más en los niveles sauveterrienses (c.6sup y c.6base) (Martzluff 2009). La incorporación de nuevas variedades silíceas y rocas, con respecto a la fase previa, se produce también a partir del Dryas reciente en el nivel Ia2 de Parco (Mangado *et al.* 2005).

5.2.3. Los métodos de talla

En términos generales los procedimientos observados en Peña-14 encajan en los parámetros tecnológicos habituales de las industrias de finales del Tardiglacial (Román 2015; Soto 2015, véase la bibliografía citada en ambos trabajos): a) interés por la búsqueda de productos alargados, especialmente de laminitas, aunque estas sean a menudo irregulares y cortas, próximas a lascas-laminares; b) microlitización; y c) simplificación en los procedimientos de talla, destacando el carácter unipolar de las explotaciones y su escaso acondicionamiento. En general son explotaciones con desarrollos frontales y semi-envolventes que permiten obtener láminas y laminitas. A veces se prepara un segundo plano de percusión, opuesto, para el mantenimiento, aunque en algunas secuencias se han reconocido explotaciones bipolares como tales (Domènech 1998; Soto 2015). Las explotaciones sobre filo de lasca son también muy características. Los desarrollos más o menos invasivos hacia la superficie ventral o dorsal buscan solo obtener laminitas.

En el estado actual de conocimiento, estas características generales parecen ser comunes también al Sauveterriense. En los yacimientos del valle del Ebro con información tecnológica, como es el de Atxoste (Soto 2015) y Filador (Domènech 1998) dominan los procedimientos de talla unipolares, combinándose explotaciones sobre filo de lasca junto a dinámicas unipolares frontales y semi-envolventes. Sin embargo, entrando en mayor detalle, ya señalamos ciertas dife-

rencias tecnológicas entre los niveles epimagdalenienenses y sauveterrienses de ambos yacimientos (Soto 2015). Destacamos en el segundo, la desaparición de las explotaciones bipolares y el desarrollo de dinámicas más cuidadas, con cierto acondicionamiento previo y acciones de mantenimiento, así como una microlitización más acentuada. A partir de estos datos, nos planteábamos si quizás la tendencia hacia una mayor simplificación en los procedimientos de talla que se viene observando desde el MSF y es característica de todo el Epipaleolítico, se vería, en parte, modificada durante el Sauveterriense. En este sentido, las dinámicas observadas en Peña-14 ofrecen una nueva perspectiva al debate.

Al contrario de lo señalado en Atxoste y Filador, los métodos de talla llevados a cabo en Peña-14 se caracterizan por su simplificación tecnológica. Esta se resume en un aprovechamiento máximo de las morfologías naturales, reduciendo al mínimo el acondicionamiento y mantenimiento de los núcleos. Las explotaciones unipolares siguen dominando, pero los procedimientos desarrollados varían. Siendo numerosos los núcleos sobre lasca, faltan las explotaciones sobre filo, muy numerosas en los dos conjuntos anteriores y en las colecciones azilienses y epimagdalenienenses. En su lugar, se desarrollan otros dos procedimientos, el unipolar facial y el unipolar semi-envolvente convergente.

En el primero, la explotación afecta a la superficie ventral, como ocurre en algunas explotaciones sobre arista con desarrollos semi-envolventes, reconocidas en otros contextos epipaleolíticos (Román 2012; Soto 2015). Sin embargo, en estos casos, la superficie de talla suele aprovechar la longitud máxima de la lasca, mientras que en Peña-14 se buscan superficies de talla cortas y anchas, mostrando una estructura volumétrica distinta.

En el segundo, sirve como plano de percusión la cara ventral, o en su defecto, una superficie natural, realizando una explotación semi-envolvente sobre la dorsal. El resultado son núcleos semejantes a los tradicionalmente denominados núcleos-raspador. Este modelo también está representado, aunque de manera minoritaria, en conjuntos del MSF o Epimagdalenienense (Mangado *et al.* 2005; Román 2015). En cambio, en los niveles sauveterrienses de Balma Margineda es un procedimiento muy empleado (Martzluff *et al.* 1995). Junto a este, tienen lugar toda una variabilidad de métodos de talla, entre los que destacan dinámicas discoides en núcleos pequeños, piramidales, bipolar apoyada o unipolares faciales que adquieren morfologías bifaciales en momentos avanzados de su explotación. Algunos ejemplares de estos últimos recuerdan lo observado en Peña-14, como el que los planos de percusión tengan ángulos muy cerrados, aspecto tam-

bién retenido en Atxoste. Pero además, destaca en Peña-14 la ausencia de explotaciones sobre filo que hay en Balma Margineda. En este sentido, aunque en Balma Margineda el Sauveterriense no se plantea como una ruptura tecnológica, su desarrollo supone un descenso de la producción de laminitas y en consecuencia de las explotaciones vinculadas a ellas (Martzluff *et al.* 2012).

Por último, cabe destacar el protagonismo de estas explotaciones sobre lasca, tipo núcleo-raspador, en el Sauveterriense del norte de los Pirineos. Esta modalidad de talla que permite obtener laminitas cortas sin apenas acondicionamiento es ampliamente reconocida en los principales yacimientos de la época como Rouffignac, Fontfaurès (Davide 2018), o Poeymaü, pero también en secuencias más modestas, que responden a ocupaciones puntuales, como Bourrouilla (Dachary *et al.* 2013). Como en el caso andorrano, dada la proximidad de Peña-14 a uno de los principales corredores de paso naturales de los Pirineos (valles del Gállego y Ossau), no son descartables las relaciones e influencias transpirenaicas.

5.2.4. El utillaje retocado

Peña-14 encaja bien en las características del Sauveterriense del noreste peninsular atendiendo a los proyectiles. Los microlitos geométricos son el 24 % de los proyectiles con un claro predominio de los dorsos entre el utillaje retocado vinculado a las actividades cinegéticas. Esta misma situación se ha identificado en la mayoría de los registros con un mínimo de información disponible. Así, el peso de los geométricos en el grupo de los proyectiles por lo general va del 18 % del nivel VIb de Atxoste (Soto 2015) o Balma del Gai a valores próximos al 30 % en Parco Ia2 o Filador 7 y 4 (García-Argüelles *et al.* 2013). Valores en torno al 8 % se dan en el nivel II de la cueva de Ekain (Merino 1984). Aquí además de los triángulos y segmentos aparecen tres rectángulos que, junto a alguna punta de dorso truncada, indicarían posibles influencias laborienses. Balma Margineda está en el extremo contrario. Los valores del geometrismo en el nivel c.6sup se parecen a los de los yacimientos surpirenaicos, sin embargo, en el c.6base los proyectiles de morfología geométrica son prácticamente la mitad del armamento (Martzluff *et al.* 1995).

Los triángulos en Peña-14 son más numerosos que los segmentos. Esto se repite en Atxoste (Soto 2015), Filador 7 (García-Argüelles *et al.* 2013) o Balma Margineda c.6base, habiendo un mayor equilibrio en el c.6sup (Martzluff *et al.* 1995). En Filador 4 o en Parco Ia2 por el contrario, se han contabilizado más segmentos (García-Argüelles *et al.* 2013). Este aspecto, y

el mayor o menor peso del tipo de triángulo, isósceles o escaleno, adquiere en el Sauveterriense francés un carácter crono-cultural (Valdeyron *et al.* 2009). Sin embargo, la parquedad de la información disponible y por lo general, el bajo número de geométricos existente en cada uno de los conjuntos mencionados, desaconsejan este enfoque. Cabe destacar que las dimensiones reducidas de estas piezas en Peña-14 se observan en otras colecciones –en Atxoste dimensiones medias por debajo de los 15 mm (Soto 2015), y en Balma Margineda menores de 20 mm siendo numerosas las piezas con una longitud inferior a los 10 mm (Martzluff *et al.* 1995)–.

Más relevantes son las características configurativas de los dorsos y puntas. En un trabajo reciente, con resultados todavía provisionales, resaltábamos las semejanzas entre las puntas de dorso del nivel VIb de Atxoste y el d de Peña-14 (Soto *et al.* 2015). Estaban fundamentadas en el predominio de los dorsos de morfología curva, el empleo mayoritario de retoques unidireccionales en su configuración, y las dimensiones reducidas (<20 mm de longitud). Estos rasgos a su vez, se diferenciaban de las características de las puntas de dorso de los conjuntos azilienses y epipaleolíticos microlaminares del alto y medio Ebro, por lo general de mayores dimensiones y con un empleo más habitual de retoques bipolares (Soto *et al.* 2015). Las tendencias entonces señaladas se confirman con los nuevos resultados obtenidos: unos proyectiles que destacan por su hipermicrolitismo y fina configuración. Esta preferencia por los dorsos curvos y finos también ha sido reconocida en yacimientos de la zona levantina (Román 2012).

En las semejanzas entre ambas colecciones destacan entre los tipos minoritarios la presencia de puntas parciales o de truncadura muy oblicua y puntas de dorso truncadas triangulares. Ambos tipos, pero especialmente el primero, están también en el yacimiento de Balma Margineda (Martzluff *et al.* 1995), aunque en mayor número y realizadas principalmente sobre pequeñas lascas.

En definitiva, se produce toda una serie de cambios configurativos y tecno-morfológicos en los proyectiles, que evidencian transformaciones que probablemente no se limitaron al ámbito estilístico. Estas debieron conllevar implicaciones de distinto orden en el diseño global del equipamiento cinegético, que habrá que evaluar en un futuro.

La información disponible sobre el resto del utillaje retocado es muy escasa y la composición y peso de cada una de las categorías puede variar significativamente entre yacimientos según su funcionalidad, duración de la ocupación etc. Retenemos únicamente la reiteración de piezas con retoques que no configuran ningún tipo específico y raspadores, junto a un número muy desigual de denticulados, piezas astilladas y truncaduras.

6. CONCLUSIONES

Peña-14 constituye un avance en el conocimiento de las industrias del Sauveterriense de la península ibérica. Por un lado, se ratifica el inicio temprano de esta tradición en el noreste peninsular. Las dataciones inicialmente disponibles en Peña-14 apuntaban a una cronología antigua, de inicios del Dryas reciente. Sin embargo, sus amplias desviaciones obligaban a ser cautos en su interpretación, a pesar de su coincidencia con otros contextos regionales como Parco o Socuevas dadas las desviaciones de las dataciones del yacimiento catalán y la provisionalidad de los datos del abrigo alavés. La nueva fecha aportada en el presente texto, aunque más reciente, va en la misma línea, planteando el desarrollo de esta tradición antes del Holoceno. Será de gran interés valorar en trabajos futuros el enmarque de este complejo en el desarrollo del geometrismo en el occidente europeo, sobre todo su vinculación con el Sauveterriense francés e italiano.

Por otro lado, se va definiendo el carácter particular de estas industrias y su individualización con respecto al Aziliense y Epimagdalenense. Este hecho es especialmente patente en los proyectiles, cuya identidad propia e inconfundible deriva del microlitismo exagerado de puntas y geométricos, del predominio de los dorsos curvos y del abandono de los retoques bipolares.

La organización general del sistema lítico del nivel d de Peña-14 prolonga las dinámicas tecnológicas del Tardiglacial. El recurso a materiales locales y la simplificación de los procesos de talla, tan comunes y característicos en el Aziliense y Epimagdalenense, siguen plenamente vigentes en el Sauveterriense de Peña-14, pero también en el de Balma Margineda. Esto supondría cierta continuidad en la concepción del sistema lítico, del saber-hacer, en la que prima la simplicidad, vinculada a una menor rigidez de los criterios tecno-morfológicos buscados, que eclosionará con el desarrollo del Mesolítico de muescas y denticulados, tal y como se ha propuesto en distintas ocasiones (Martínez-Moreno y Mora 2009; Martzluff *et al.* 2012). Ello no significa que no haya variaciones en los procedimientos y en las dinámicas de talla desarrolladas. El peso que adquieren las explotaciones sobre lascas o la tendencia al empleo de ángulos cerrados en dinámicas de explotación faciales comienzan a advertirse como elementos comunes de esta tradición. Sin embargo, la escasez de información disponible sobre la tecnología tanto del Sauveterriense como del Aziliense y Epimagdalenense de la región exige cautela en la evaluación de estas cuestiones.

Lo que sí parece atisbarse es una cierta variabilidad tecnológica dentro del propio Sauveterriense peninsular. Los proyectiles de las colecciones de Peña-14 y Atxoste son prácticamente iguales, mientras que los métodos de talla y la atención prestada al cuidado de las explotaciones presentan ciertas diferencias reseñables. El desarrollo de estrategias distintas en este aspecto puede responder a motivos de distinta naturaleza, que habrá que valorar en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Alday, A. 2014: "El yacimiento de Atxoste (Virgala, Álava)". En R. Sala (ed.): *Los cazadores recolectores del Pleistoceno y del Holoceno en Iberia y el estrecho de Gibraltar. Estado actual del conocimiento del registro arqueológico*. Universidad de Burgos. Burgos: 148-151.
- Alday, A. y Cava, A. 2006: "La unidad de muescas y denticulados del Mesolítico en el País Vasco: la formalización de un modelo cultural". En A. Alday (ed.): *El Mesolítico de muescas y denticulados en la cuenca del Ebro y el litoral mediterráneo peninsular*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz: 223-300.
- Alday, A. y Cava, A. 2009-2010: "Yacimiento prehistórico de Socuevas (Pobes). Campañas". *Arkeoikuska*: 107-111.
- Alday, A.; Domingo, R.; Sebastián, M.; Soto, A.; Aranbarri, J.; González-Sampériz, P.;... y Peña-Monné, J. L. 2018: "The silence of the layers: Archaeological site visibility in the Pleistocene-Holocene transition at the Ebro Basin". *Quaternary Science Reviews* 184: 85-106. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.11.006>
- Alday, A.; Soto, A.; López de Heredia, J. y Perales, U. 2012: "El abrigo de Martinarri (Obécuri, Treviño): una ocupación del Tardiglacial en la cuenca alta del Ebro". *Trabajos de Prehistoria* 69 (2): 257-272. <https://doi.org/10.3989/tp.2012.12091>
- Altuna, J. 2008: "Cueva de Ekain". *Arkeoikuska*: 358-365.
- Aura, J. E. 2001: "Cazadores emboscados. El Epipaleolítico en el País Valenciano". En V. Villaverde (ed.): *De neandertales a cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*. Universidad de Valencia. Valencia: 219-238.
- Barandiarán, I. 1993-1994: "Cueva de Berroberria (Urdax). Informe de las campañas de excavación V (1990), VI (1991), VII (1992) y VIII (1993)". *Trabajos de Arqueología Navarra* 11: 243-247.
- Bergadà, M. M.; Cervelló, J. M.; Edo, M.; Cebrià, A.; Oms, F. X.; Martínez, P.;... y Pedro, M. 2018: "Chronostratigraphy in karst records from the Epipaleolithic to the Mid/Early Neolithic (c. 13.0-6.0 cal ka BP) in the Catalan Coastal Ranges of NE Iberia: Environmental changes, sedimentary processes and human activity". *Quaternary Science Reviews* 184: 26-46. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.09.008>
- Bronk Ramsey, C. 2009: "Bayesian analysis of radiocarbon dates". *Radiocarbon* 51: 337-360. <https://doi.org/10.1017/s0033822200033865>
- Cava, A. 2004: "Los procesos culturales del comienzo del holoceno en la cuenca del Ebro y su contextualización". *Saldue* 4: 17-40.
- Dachary, M.; Merlet, J.; Miqueou, M.; Mallye, J.; Le Gall, O. y Eastham, A. 2013: "Les occupations mésolithiques de Bourrouilla à Arancou (Pyrénées-Atlantiques, France)". *Paléo* 24: 79-102.
- Domènech, E. 1998: "Los sistemas de producción lítica del Paleolítico superior final y Epipaleolítico en la vertiente mediterránea occidental". *Pyrenae* 29: 9-45.
- Domingo, R. 2009: "Caracterización funcional de los microlitos geométricos: el caso del Valle del Ebro". En P. Utrilla y L. Montes (eds.): *El Mesolítico Geométrico en la Península Ibérica*. Universidad de Zaragoza. Zaragoza: 375-390.
- Fat Cheung, C. 2015: *L'Azilien pyrénéen parmi les sociétés du tardiglaciaire ouest-européen: apport de l'étude des industries lithiques*. Thèse. Archéologie et Préhistoire. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II. NNT: 2015TOU20104.

- Fernández-Tresguerres, J. A. 2006: "El Aziliense en la Región Cantábrica". *Zephyrus* 59: 163-179.
- Fortea, J. 1973: *Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico Mediterráneo español*. Universidad de Salamanca. Salamanca.
- Fullola, J.; García-Argüelles, P.; Mangado, X. y Medina, B. 2011: "Paleolítico i epipaleolítico al Garraf-Ordal. On èrem i on som...". En A. Blasco, M. Edo y M. J. Villalba (eds.): *La cova de Can Sadurn i la Prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. EDAR, Arqueologia y Patrimonio. Milano: 227-243.
- García-Argüelles, P.; Fullola, J. M.; Roman, D.; Nadal, J. y Bergadà, M.ª M. 2013: "El modelo epipaleolítico geométrico tipo Filador cuarenta años después: vigencia y nuevas propuestas". En M. de la Rasilla (ed.): *Homenaje a Javier Fortea Pérez*. Universidad de Oviedo, Ménsula Ediciones. Oviedo: 151-165.
- García-Simón, L. M. 2016: "El sílex de Monegros y el Evaporítico del Ebro. Tipologías silíceas de la cuenca media del Ebro". En L. Lorenzo Lizalde y J. M. Rodanés Vicente (eds.): *Actas del I Congreso de Arqueología y Patrimonio Aragonés (Zaragoza 2015)*: 591-599. Zaragoza.
- García-Simón, L. M.; Domingo, R. y Montes, L. 2016: "The marine chert from Las Lezas (Biel, Zaragoza) and its prehistoric exploitation". *Journal of Lithic Studies* 3 (2). <https://doi.org/10.2218/jls.v3i2.1419>
- G.E.E.M. 1972: "Épípaléolithique- Mésolithique. Les armatures non géométriques". *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 69: 364-375. <https://doi.org/10.3406/bspf.1972.8171>
- Guilbert, R. 2001: "Le Sansonnet et Les Agnels (Vaucluse), un exemple de fragmentation thermique intentionnelle du silex au Sauveterrien". *Paleo* 13: 1-10.
- González-Sampérez, P. 2004: *Evolución paleoambiental del sector central de la cuenca del Ebro durante el Pleistoceno superior y Holoceno*. CSIC. Zaragoza.
- González-Sampérez, P.; Aranbarri, J.; Pérez-Sanz, A.; Gil-Romera, G.; Moreno, A.; Leunda, M.;... y Valero-Garcés, B. 2017: "Environmental and climate change in the southern Central Pyrenees since the last glacial maximum: a view from the lake records". *Catena* 149 (Part 3), Geoecology in Mediterranean mountain areas. Tribute to Professor José María García Ruiz: 668-688. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.07.041>
- Ibáñez, J. J. y González Urquijo, J. E. 1998: "The production and use of lithic tools at the end of the Upper Paleolithic in the Basque Country". En S. Milliken (ed.): *The organization of lithic technology in late glacial and early postglacial Europe*. British Archaeological Reports International Series 700, Archaeopress. Oxford: 17-37.
- Lacombe, S. 2005: "Territoires d'approvisionnement en matières premières lithiques au Tardiglaciaire. Remarques à propos de quelques ensembles pyrénéens". En J. Jaubert y M. Barbaza (eds.): *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Terres et hommes du Sud (actas 126º Congrès Comité des travaux historiques et scientifiques, Toulouse 2001)*: 329-353. Paris.
- Laplace, G. 1972: *La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses*. Banques de données archéologiques. Colloques nationaux du CNRS 932. Paris: 91-143.
- Mangado, X. 2005: *La caracterización y el aprovisionamiento de los recursos líticos 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: "El aprovisionamiento en materias primas líticas: hacia una caracterización cultural de los comportamientos paleoecológicos". *Trabajos de Prehistoria* 63 (2): 79-91. <https://doi.org/10.3989/tp.2006.v63.i2.18>
- Mangado, X.; Bartrolí, R.; Calvo, M.; Fullola, J. y Petit, M.ª A. 2005: "Les industries lithiques de la fin du Paléolithique de la Grotte du Parco (Alòs de Balaguer, Catalogne)". En J.-P. Bracco y C. Montoya (eds.): *D'un monde à l'autre. Les systèmes lithiques pendant le Tardiglaciaire autour de la Méditerranée nord-occidentale. Actes de la table ronde internationale (Aix-en-Provence 2001)*: 11-24. Aix-en-Provence.
- Martínez-Moreno, J. y Mora, R. 2009: "Balma Guilanyà (Prepirineo de Lleida) y el Aziliense en el noreste de la Península Ibérica". *Trabajos de Prehistoria* 66 (2): 45-60. <https://doi.org/10.3989/tp.2009.09021>
- Martzluff, M. 2009. "L'Azilien Pyrénéen entre Garonne et Èbre: Un état de la question". En O. Mercader (ed.): *Els Pirineus i les àrees circumdants durant el Tardiglacial. Mutacions i filiacions tecnoculturals, evolució paleoambiental (16000-10000 BP). XIV Col·loqui internacional d'arqueologia de Puigcerdà. Homenatge al Professor George Laplace (Puigcerdà 2006)*: 375-422. Girona.
- Martzluff, M.; Guilaine, J.; Coularou, J.; Pons, P. y Rivenq, C. 1995: "La culture matérielle de l'Ensemble 6". En J. Guilaine y M. Martzluff (eds.): *Les excavacions a la Balma de la Margineda (1979-1991). Estudi arqueològic*. Edicions del Govern d'Andorra. Andorra.
- Martzluff, M.; Martínez-Moreno, J.; Guilaine, J.; Mora, R. y Casanova, J. 2012: "Transformaciones culturales y cambios climáticos en los Pirineos catalanes entre el Tardiglacial y Holoceno antiguo: Aziliense y Sauveterriense en Balma de la Margineda y Balma Guilanyà". *Cuaternario y Geomorfología* 26 (3-4): 61-78.
- Merino, J. M.ª 1984: "Industria lítica del yacimiento de Ekain". En J. Altuna y J. M.ª Merino (eds.): *El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain, (Deba, Guipuzcoa)*. Eusko Ikaskuntza. Sociedad de Estudios Vascos: 65-175.
- Montes, L.; Domingo, R.; González-Sampérez, P.; Sebastián, M.; Aranbarri, J.; Castaños, P.;... y Laborda, R. 2016: "Landscape, resources and people during the Mesolithic and Neolithic times in NE Iberia: The Arba de Biel Basin". *Quaternary International journal* 403: 133-150. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.05.041>
- Perales, U. 2015: *Traceología de la industria lítica de Atxoste (Álava): Aproximación a la gestión económico-social del asentamiento en el final del Mesolítico e inicios del Neolítico*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco. <http://hdl.handle.net/10810/16031>
- Reimer, P. J.; Bard, E.; Bayliss, A.; Beck, J. W.; Blackwell, P. G.; Bronk, M.;... y van der Plicht, J. 2013: "IntCal 13 and Marine 13 radiocarbon age calibration curves 0e50,000 years cal BP". *Radiocarbon* 55: 1869-1887. https://doi.org/10.2458/azu_js_rc.55.16947
- Román, D. 2012: "Nouveautés sur la séquence du Pléistocène final et l'Holocène initial dans le versant méditerranéen de la péninsule Ibérique à travers l'industrie lithique". *L'anthropologie* 116: 665-679. <https://doi.org/10.1016/j.anthro.2012.09.002>
- Román, D. 2015: "La tecnología lítica durante el Magdaleniense en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica". *Journal of Lithic Studies* 2 (2): 145-165. <https://doi.org/10.2218/jls.v2i2.1422>
- Román, D. y Domingo, I. 2017: "El final del Paleolítico superior en Castellón: un territorio clave para la comprensión del final del Pleistoceno en el Mediterráneo ibérico". *Pyrenae* 48: 47-70.
- Soto, A. 2015: "Los sistemas de producción lítica en el Epimagdaleniense y el Sauveterroide del Alto Ebro: el caso del abrigo de Atxoste (Virgala, Álava, País Vasco)". *Munibe* 66: 93-118.
- Soto, A.; Alday, A.; Mangado, X. y Montes, L. 2016: "Epipaleolítico y Mesolítico en la vertiente sur de los Pirineos desde la perspectiva de la industria lítica". *Munibe. Antropología-Arkeologia* 67 (3): 295-312.
- Soto, A.; Alday, A.; Montes, L.; Utrilla, P.; Perales, U. y Domingo, R. 2015: "Epipalaeolithic assemblages on the Ebro Basin (Spain). The difficult identification of cultural entities". *Quaternary International*, 364: 144-152. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.05.041>
- Tarriño, A. 2006: *El sílex en la Cuenca Vasco Cantábrica y Pirineo Navarro: caracterización y su aprovechamiento en la prehistoria*. Vol. 21. Ministerio de Educación y Cultura. Madrid.
- Valdeyron, N.; Bosc-Zanardo, B. y Briand, T. 2009: "Évolutions des armatures de pierre et dynamiques culturelles durant le Mésolithique dans le sud-ouest de la France: l'exemple du Haut Quercy (Lot, France)". En J.-M. Pétilion, M.-H. Dias-Meirinho, P. Cattelain, M. Honegger, Ch. Normand y N. Valdeyron (eds.): *Recherches sur les armatures de projectiles du Paléolithique supérieur au Néolithique. Actes du colloque C83, XVº congrès de l'UISPP (Lisbonne 2006)*. *Palethnologie* 1: 278-295.

- Vaquero, M. (ed.) 2004: *Els darrers caçadors-recol·lectors de la conca de Barberà: El jaciment del Moli del Salt (Vimbodí). Excavacions 1999-2003*. Museu Arxiu de Montblanc i Comarca. Montblanc.
- Vaquero, M.; Alonso, S. García Catalán, S.; García-Hernández, A.; Gómez de Soler, B.; Rettig, D. y Soto, M. 2012: "Temporal nature and recycling of Upper Paleolithic artifacts: the burned tools from the Moli del Salt site (Vimbodí i Poblet, northeastern Spain)". *Journal of Archaeological Science* 39 (8): 2785-2796.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2012.04.024>
- Visentin, D. 2018: *The Early Mesolithic in Northern Italy and Southern France. An investigation into Sauveterrian lithic technical systems*. Access Archaeology. Archeopress. Oxford.
- Williams, A. N. 2012: "The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods". *Journal of Archaeological Science* 39: 578-589.
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.07.014>