

NOTICARIO

VALLE DE LAS ORQUÍDEAS: UN YACIMIENTO AL AIRE LIBRE DEL PLEISTOCENO SUPERIOR EN LA SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS)

VALLE DE LAS ORQUÍDEAS: AN UPPER PLEISTOCENE OPEN-AIR SITE AT SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS)

MARINA MOSQUERA (*)
ANDREU OLLÉ (*) (**)
ALFREDO PÉREZ-GONZÁLEZ (***)
XOSÉ PEDRO RODRÍGUEZ (*)
MANUEL VAQUERO (*)
JOSEP MARÍA VERGES (*) (**)
EUDALD CARBONELL (*) (**)

RESUMEN

El yacimiento del Valle de las Orquídeas constituye el primer lugar de ocupación al aire libre del Pleistoceno superior, localizado y excavado en la Sierra de Atapuerca. Contamos con dos dataciones de TL en la *terra-rossa* que forma la base de las secuencias estratigráficas estudiadas, las cuales arrojan una edad de 27.507 ± 2.295 años BP y 29.955 ± 2.319 años BP. El registro arqueológico se restringe a un conjunto lítico formado por 306 piezas. Este conjunto industrial es tecnológicamente homogéneo y se caracteriza por reflejar un substrato técnico típico del Paleolítico Medio, unido a ciertos rasgos del Paleolítico Superior. No obstante, es llamativa la configuración de útiles, que se aleja de las técnicas comúnmente utilizadas en ambos periodos.

ABSTRACT

The site of Valle de las Orquídeas is the first Upper Pleistocene open-air locality excavated at Sierra de Ata-

(*) Àrea de Prehistòria. Universitat Rovira i Virgili. Pl. Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona. Correos electrònics: marina.mosquera@urv.cat, josepedro.rodriguez@urv.cat, manuel.vaquero@urv.cat

(**) Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), Universitat Rovira i Virgili. Pl. Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona. Correos electrònics: eudald.carbonell@urv.cat, andreu.olle@urv.cat, verges@prehistoria.urv.cat

(***) Dpto. de Geodinàmica. Fac. de Ciències geològiques. Universitat Complutense de Madrid. 28040 Madrid. Correo electrònic: alfredog@geo.ucm.es

Recibido: 6-II-07; aceptado: 20-IV-07.

puerca. We have two TL dates from the terra-rossa forming the stratigraphic sequences: $27,507 \pm 2,295$ years BP and $29,955 \pm 2,319$ years BP. The archaeological record includes 306 artefacts. This assemblage is technologically homogeneous, reflecting a Middle Palaeolithic technical background, associated with some Upper Palaeolithic features. However, retouching techniques are unusual, since they move further away from that often used during both technological periods.

Palabras clave: Pleistoceno superior. Termoluminiscencia. Paleolítico Medio. Paleolítico Superior. Sierra de Atapuerca.

Key words: Upper Pleistocene. Termoluminescence. Middle Palaeolithic. Upper Palaeolithic. Sierra de Atapuerca.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento del Valle de las Orquídeas se encuentra en la parte culminante de la Sierra de Atapuerca (Burgos), al sur del Alto de Matagrande (1.078 m), en terreno militar (Fig. 1). En esta área se han documentado varias concentraciones de restos líticos, en ocasiones en superficie, que están afectadas en mayor o en menor medida por un camino que atraviesa la zona.

Desde un punto de vista geomorfológico, el ya-



Fig. 1: Mapa de la Península Ibérica, con la localización del yacimiento del Valle de las Orquídeas (Sierra de Atapuerca, Burgos).

cimiento del Valle de las Orquídeas (Fig. 2) se sitúa en la cabecera de una vaguada que conecta con una amplia forma exokárstica semejante a una dolina, en cuyo fondo se acumularía agua a disposi-

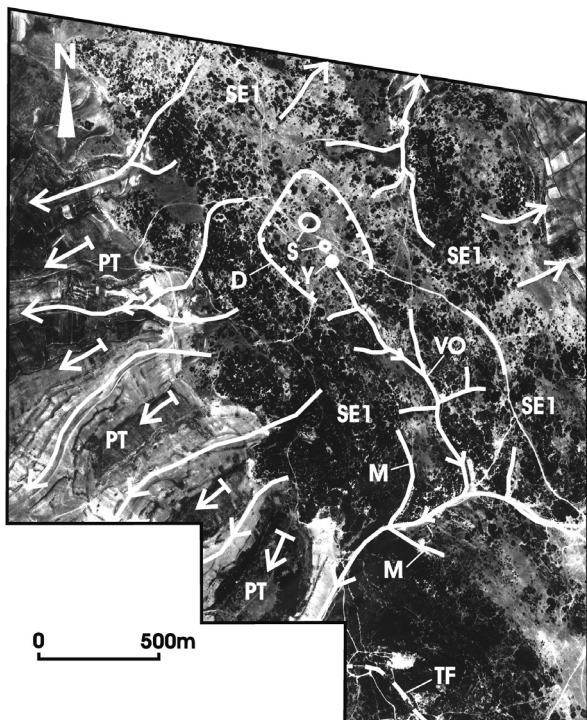


Fig. 2: El yacimiento del Valle de las Orquídeas en la Sierra de Atapuerca. Leyenda: Y: yacimiento, VO: Valle de las Orquídeas, D: dolina, S: sumideros, M: monoclinal calizo, SE1: superficie de erosión a 1.070-1.080 m, PT: plataforma estructural y dirección de basculamiento, TF: Trincheras del Ferrocarril. La imagen panorámica está tomada del Vuelo General de España a 1/18.000 del Ejército del Aire del año 1986.

ción de la fauna y los grupos humanos que habitaran el lugar. La industria lítica está asociada a depósitos de *terra-rossa*, de escaso espesor y con una extensión reducida, conservada en la margen derecha del vallejo que nos ocupa.

Durante las campañas de 2000 y 2001 se procedió a excavar una de estas concentraciones –con una superficie de 18 m²–, situada prácticamente en el inicio de la vaguada de las Orquídeas y muy próxima a un sumidero que drena parcialmente la dolina (Fig. 2).

En la concentración excavada se recogió un total de 306 registros de industria lítica, a los que hay que añadir 261 fragmentos naturales de sílex cretácico, muchos de los cuales presentan claras señales de gelifracción.

GEOLOGÍA DEL YACIMIENTO

El contexto geológico-geomorfológico del yacimiento está constituido por dos formas relacionadas entre sí, como son una dolina, con dos sumideros reconocidos en la actualidad –uno de ellos parcialmente colmatado–, construida sobre materiales de calizas y dolomías tableadas del Turoniense-Santoniense inferior (Cretácico superior) (Olivé *et al.* 1990; Pineda 1997), en la superficie de erosión SE1, de edad oligoceno-mioceno inferior (1), que es topográficamente la superficie culminante de la Sierra de Atapuerca (Matagrande, al norte y San Vicente, a 1.082 m, al sur); la otra forma es la cabecera del Valle de las Orquídeas, que hace fluir hacia el río Pico –que a su vez es afluente por la margen derecha del río Arlanzón– la escorrentía superficial, no drenada por los sumideros de la dolina. Es precisamente en esta zona de cabecera donde se han conservado, en la incipiente ladera orientada a mediodía, depósitos de *terra-rossa* con industria lítica que cubren un lapiaz desnudo, que es la morfología característica dominante a pequeña escala de la Sierra de Atapuerca.

ESTRATIGRAFÍA Y CRONOLOGÍA DEL YACIMIENTO

Los datos estratigráficos disponibles se refieren al área de excavación y a un sondeo estratigráfico

(1) Benito, A. 2004: *Análisis geomorfológico y reconstrucción de paleopaisajes neógenos y cuaternarios en la Sierra de Atapuerca y el valle medio del río Arlanzón*. Tesis Doctoral. Inédita. Universidad Complutense de Madrid.

realizado unos 32 m al sur de la zona excavada. En ambos casos, el muro de la secuencia está formado por un suelo arcilloso de *terra-rossa* bioturbado (horizonte Bt), de unos 30 a 40 cm de espesor, con contenidos en arcilla ($<2\mu\text{m}$) entre el 50 y el 60%, con muy bajos porcentajes de arena, entre el 5 y el 10%, que se acumulan en la arena fina y muy fina. El color es pardo rojizo (5YR 4/3 ó 4/4) y pardo amarillento (5YR 4/6 ó 5/6). La industria lítica en el área de excavación se sitúa en la parte basal de la *terra-rossa*, en un horizonte continuo, inmediatamente por encima del lapiaz desarrollado en las rocas carbonatadas del Cretácico superior.

En la cata estratigráfica realizada al sur de la excavación, se reconoce por encima del horizonte Bt inferior un delgado nivel coluvionar de hasta 7 cm de potencia, con clastos de carbonatos de hasta 1 cm de eje mayor, e industria en cuarcita y sílex inmediatamente por debajo de la discontinuidad erosiva coluvionar. A techo de este horizonte detrítico se presentan hasta 50 cm de una *terra-rossa* transportada, con menores concentraciones de arcilla hacia techo (40 a 30%) y porcentajes más altos del 10% en arena en superficie. Se trata de un horizonte Ap. En el área de excavación también se ha reconocido un horizonte Ap superior empobrecido en arcilla ($<40\%$) y más rico en arena que la *terra-rossa* inferior. El color de este horizonte superficial es pardo o pardo fuerte (7.5YR 4/4 ó 5/6).

Tanto del área de excavación, como en la cata estratigráfica situada algunas decenas de metros al sur, se han obtenido dos dataciones por termoluminiscencia (TL) en muestras tomadas de la base del paleosuelo rojo que conforma el muro de las secuencias estratigráficas descritas anteriormente (2). En la cata estratigráfica la edad de la *terra-rossa* es de 29.955 ± 2.319 años BP y en la zona excavada la *terra-rossa* entre el lapiaz y el nivel de artefactos que constituyen el yacimiento arqueológico excavado, tiene una cronología de 27.507 ± 2.295 años BP. Estas dataciones evidencian que los suelos arcillosos de *terra-rossa* a muro de ambas secuencias se formaron al final del Estadio Marino Isotópico 3 (MIS 3), coincidiendo con los interestadiales de Groenlandia (GIS) 3 y 4 (Blunier y Brook 2001; Shackleton *et al.* 2004 y Svensson *et al.* 2006), lo que indica una correlación con el interestadial Denekamp continental del norte y oeste de Europa, con una cronología estimada de 28-32 ka BP (Lowe y Walter 1997).

(2) Muestras MAD-3660 y MAD-3661. Laboratorio de Datación y Radioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid.

TECNOLOGÍA

De las 306 piezas de industria lítica procedentes de la excavación, 267 están hechas sobre sílex cretácico. Le siguen a distancia la cuarcita y, testimonialmente, la caliza, el sílex neógeno, el cuarzo y la arenisca (Tab. 1). Por su parte, el sondeo situado a unos 30 m al sur de la excavación ofreció otras 54 piezas, ninguna de las cuales ha sido incluida en este análisis.

MATERIAL	N	%
Sílex Cretácico	267	87,2
Cuarcita	32	10,4
Caliza	3	1
Sílex Neógeno	2	0,6
Arenisca	1	0,3
Cuarzo	1	0,3
Total	306	100%

Tab. 1. Efectivos y porcentajes de las diferentes materias primas en el Valle de las Orquídeas.

El sílex cretácico aparece en forma de pequeños nódulos engastados en la caliza de la Sierra de Atapuerca. Este tipo de sílex ha sido utilizado por los pobladores de la región durante al menos un millón de años, como así lo atestiguan las excavaciones de los yacimientos de la Trincheras del Ferrocarril desde el Pleistoceno inferior de la Sima del Elefante y Gran Dolina, hasta el Pleistoceno medio de Gran Dolina y Galería. Si bien tenemos constancia de que en algunas épocas los pobladores de la Sierra de Atapuerca posiblemente hacían acopio de este material recogiendo directamente del interior de las cavidades—como es el caso de la Galería del Sílex de Cueva Mayor, durante la Edad de Bronce—, en el Pleistoceno es muy probable que se dispusiera de tal materia prima en y sobre los lapiaces desnudos que afloraban en la Sierra.

Por otra parte, la caliza es la litología dominante de la Sierra. El sílex neógeno se presenta en afloramientos subhorizontales del Mioceno continental que la bordean y en ocasiones al pie de las laderas terciarias erosionadas y en las terrazas del río Arlanzón y río Pico. La cuarcita, el cuarzo y la arenisca se presentan en forma de cantos rodados en los depósitos cercanos de las terrazas y llanuras aluviales de los ríos Arlanzón, Pico y Vena, a excepción de una pequeña parte de cuarcitas pertenecientes a la facies Utrillas, que aflora al noroeste de la Sierra.

CATEGORIA	S. Cretácico	Cuarcita	Caliza	S. Neógeno	Arenisca	Cuarzo	Total	% Grupos
Cantos sin marcas (BNa)		2					2	2,3
Percutores (Bnb)		3					3	
Cantos fracturados (Bnc)		2					2	
Núcleos sobre nódulo/canto (BN1GE)	47	4				1	52	18,3
Núcleos sobre lasca (BN2GE)	4						4	78,7
Lascas retocadas (BN2GC)	37	6		1			44	
Lascas simples? / retocadas? (BP/BN2G)	31	8					39	
Lascas simples (BP)	147	6	3	1	1		158	
Fragmentos	1	1					2	0,6
Total	267	32	3	2	1	1	306	100

Tab. 2. Efectivos y porcentajes del conjunto industrial del Valle de las Orquídeas, según la materia prima (S=sílex).

De las 306 piezas de la excavación, contamos con 7 cantos, 56 núcleos –de los cuales 4 son con seguridad núcleos sobre lasca–, 44 retocados sobre lasca, 158 lascas simples, 2 fragmentos de talla y un conjunto de 39 piezas cuyos filos muestran alteraciones postdeposicionales que nos impiden clasificarlas como lascas simples o retocadas (Tab. 2).

De esta tabla se desprende que un 18,3% de los elementos son núcleos destinados a la producción de lascas –bien para su uso directo, bien para su posterior retoque y configuración–, producción que constituyó un proceso de peso en la cadena operativa lítica, alcanzando el 78,7% del conjunto industrial.

La explotación

La producción de lascas constituye un proceso básico en este conjunto, lo cual se refleja en el porcentaje de núcleos, especialmente sobre nódulos (17%). En general, se trata de soportes de muy pequeñas dimensiones, dado el tamaño original de los nódulos de sílex cretácico que aparecen en la excavación. Así, las dimensiones medias de los núcleos de esta variedad de sílex son de 38x32x19 mm, aun cuando muchos de ellos conservan todavía superficie cortical.

En el Valle de las Orquídeas no existe un uso diferencial de la materia prima respecto a la explo-

tación, como puede deducirse de los siguientes análisis: en primer lugar, el tamaño medio de los núcleos de sílex cretácico (38x32x19 mm) es prácticamente idéntico al de los de cuarcita (39x32x23 mm). Además, el grado de producción –es decir, la relación numérica entre soportes de producción y productos (sean lascas o retocados sobre lasca)– es muy similar (1:4 para el sílex cretácico y 1:5 para la cuarcita), aunque sensiblemente bajo en ambos casos respecto al número de negativos que muestran los núcleos. Por otra parte, los escasos ejemplares de cuarcita suelen mostrar córtex superficial, lo cual da a entender que los cantos originales no eran sensiblemente mayores que los núcleos finales. Sin embargo, los cantos de cuarcita utilizados durante el Pleistoceno inferior y medio de la Sierra de Atapuerca ofrecen soportes que pueden alcanzar dimensiones de varios decímetros, en oposición a los nódulos de sílex cretácico que raramente alcanzan los diez centímetros. Dicha diferencia supone un mayor potencial de producción de los soportes cuarcíticos respecto a los silíceos, pese a que el tamaño final de los núcleos sea similar. Por tanto, o bien los cantos de cuarcita del Valle de las Orquídeas han sido seleccionados por su pequeño tamaño, o bien los depósitos fluviales o coluvionares en los que se recogieron no ofrecían mayores dimensiones, lo cual supondría que no se trata del mismo entorno de aprovisionamiento utilizado en las épocas precedentes.

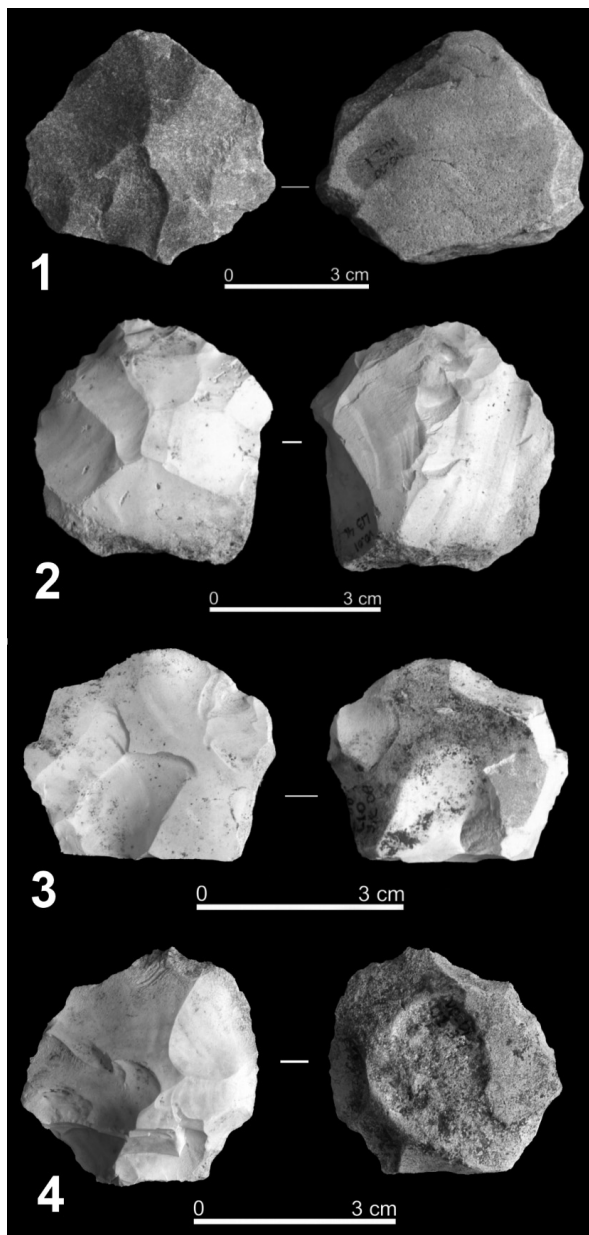
Los métodos de talla aplicados muestran una homogeneidad técnica notable para todos los materiales: se trata en su mayor parte de una talla bifacial, en la que la explotación es realmente unifacial y la otra cara sólo sirve para configurar la plataforma de percusión de los futuros levantamientos. La explotación es mayoritariamente unifacial centrípeta, en la que el ángulo de explotación es plano. Por su parte, la otra cara, la cara cortical no explotable, iba siendo modificada con levantamientos de pequeñas dimensiones, con objeto de proveer de plataformas talonares facetadas a las futuras lascas que se extraerían de la cara opuesta, la centrípeta de lascado.

La mayor parte de los núcleos estudiados corresponde a alguna fase de este concepto de explotación centrípeta (85%) (Lám. I), siendo la más incipiente la que presenta pequeños segmentos de las superficies modificadas ($n=7$; 13,2%) y la más desarrollada, la que tiene superficies totalmente surcadas por levantamientos centrípetos ($n=19$, 36%), pasando por las piezas con un grado medio en dicho proceso ($n=16$; 30%). Entre las piezas con superficies totalmente centrípetas, encontramos algunos casos de jerarquía de productos; es decir, lascas preferentes Levallois ($n=3$; 5,6%). Al margen de estos casos, el tipo de explotación centrípeta que hemos descrito, pese a que en general no refleja la búsqueda de levantamientos preferentes, entra dentro de lo que actualmente se considera método Levallois, en cuanto a la jerarquía de caras respecto a los conceptos de explotación y configuración, y en lo que concierne al ángulo plano de la superficie de explotación (Boëda 1994).

El Valle de las Orquídeas ofrece también algunos ejemplos de tallas unipolar longitudinal y multifacial ($n=8$; 15%).

Resulta interesante destacar la ausencia de producción laminar en lo que concierne a núcleos, lo cual no obvia que exista un porcentaje del 8,3% ($n=20$) de lascas con índice laminar entre los productos de talla, incluyendo 15 simples, 2 retocadas—correspondientes a la fractura antigua de la misma pieza— y 3 con posibles retoques alterados por la modificación postdeposicional.

Completan el conjunto 7 cantos de cuarcita. De ellos, 3 han sido identificados como percutores por la existencia de marcas de percusión en sus extremos. Entre ellos, uno tiene además señales en el centro de una de sus caras, lo cual parece indicar que se trata de un yunque. Aparte de estos 3 percutores, se han recogido otros 2 cantos sin ningun-



Lám. I. Núcleos centrípetos y Levallois del Valle de las Orquídeas (Sierra de Atapuerca, Burgos).

na marca en su superficie y 2 más que están fracturados. El hecho de que no exista ningún otro canto en otro material, y de que todos los percutores *sensu stricto* sean de cuarcita, nos induce a pensar que estos últimos 4 cantos sin marcas de percusión en los bordes pudieron realizar, no obstante, dicha tarea.

Las dimensiones de estos cantos son relativamente variables, desde 35x16x8 mm del percutor

más pequeño, hasta 120x95x40 mm del más grande, el yunque, con una media de 72x59x34 mm. No obstante, dadas las características técnicas de muchas lascas y escamas, no se descarta el uso alternativo de percutores blandos. Se ha localizado un remontaje compuesto por dos fragmentos de cuarcita, distantes aproximadamente un metro entre sí, pertenecientes a la fractura de un canto.

La configuración

Un total de 39 lascas presentan ciertos retoques aparentemente antrópicos junto con otros claramente postdeposicionales. El hecho de que éstos hayan llegado a enmascarar los verdaderos rasgos técnicos del retoque original nos ha inducido a marginar este conjunto del análisis, pese a que una parte indeterminada de estas piezas pudieron ser verdaderas lascas retocadas en su momento.

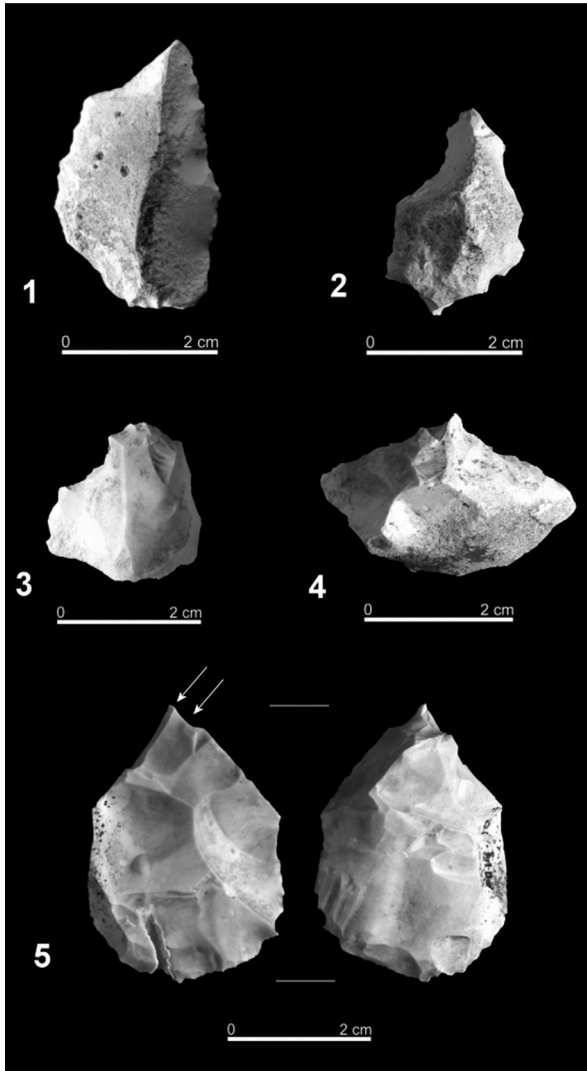
Al margen de ello, el conjunto industrial contiene un total de 44 configurados seguros (Tab. 3), un 84% están configurados sobre sílex cretácico, un 13,3% en cuarcita y un 2,2% en sílex neógeno. Significativamente, los porcentajes de sílex cretácico disminuyen en los configurados, respecto a su representación general en el conjunto industrial (87,2%), mientras que el índice de transformación

de la cuarcita en útiles sube respecto a ese conjunto (10,4%). Por su parte, las piezas no analizadas debido a sus alteraciones postdeposicionales ($n=39$) presentan unos porcentajes del 79,5% para el sílex cretácico y de 20,5% para la cuarcita. Ello significa que no existe una particular mayor predisposición del sílex respecto a la cuarcita a fracturarse tras su deposición –lo cual no deja de ser sorprendente–, y que las representaciones mostradas entre los configurados son, por tanto, fiables. Teniendo esto en cuenta, podemos calcular que un 13,8% de los sílex cretácicos y un porcentaje algo mayor (18,7%) de las cuarcitas fueron destinados a útiles retocados. Por tanto, podemos concluir que se da una cierta utilización diferencial de la cuarcita para la configuración de instrumentos retocados, respecto a cualquier otro material.

Esta configuración se ha dirigido principalmente a la obtención de denticulados (52,3%), muescas (13,6%) y raederas (9,1%), muchas de ellas con retoques abruptos o con tendencia abrupta. Es llamativa la presencia, aunque testimonial, de 2 puntas denticuladas, 2 raspadores atípicos, un posible buril y 2 láminas retocadas, las cuales, en realidad, corresponden a la misma pieza fracturada antiguamente. El ejemplar clasificado como posible buril pertenece a un núcleo centrípeto con un extremo sobresaliente sobre el que se han realizado varios gol-

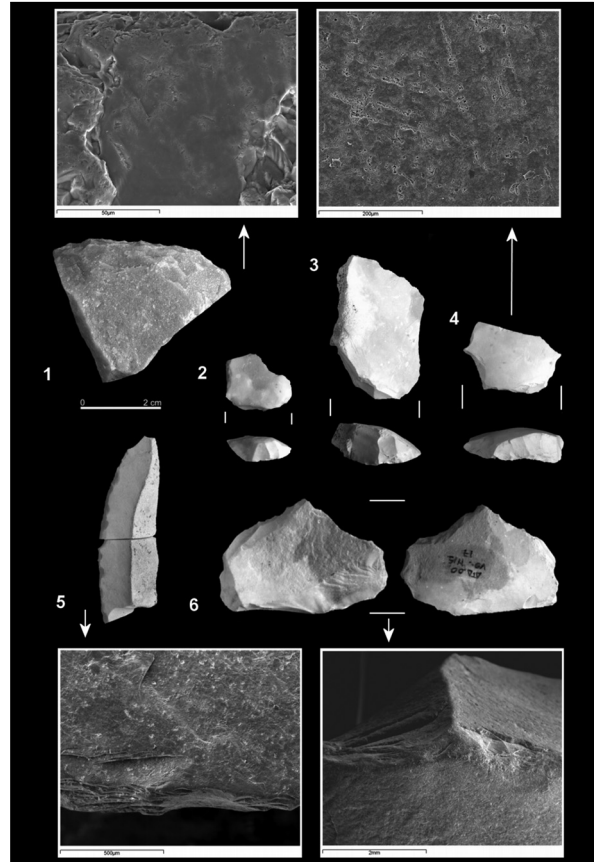
CONFIGURACIÓN	S. Cretácico	Cuarcita	S. Neógeno	Total	% Grupos
Denticulado	10	2		12	52,3
Denticulado abrupto	8		1	9	
Denticulado convergente	2			2	
Espina	3			3	6,8
Muesca	6			6	13,6
Buril?	1			1	2,2
Lámina retocada	2			2	4,5
Punta denticulada	2			2	4,5
Raedera	1	1		2	9,1
Raedera abrupta		1		1	
Raedera sobre-elevada		1		1	
Raspador atípico	2			2	4,5
Retoque marginal		1		1	2,2
Total	37	6	1	44	100

Tab. 3. Morfotipos de configurados, según materia prima (S=sílex) del Valle de las Orquídeas (Sierra de Atapuerca, Burgos).



Lám. II. Piezas retocadas del Valle de las Orquídeas (Sierra de Atapuerca, Burgos): 1 y 2, denticulados convergentes; 3, denticulado convexo; 4, espina; 5, posible buril.

pes sagitales (Lám. II, 5). Por su parte, se ha de incidir en que los dos ejemplares clasificados como raspadores son atípicos, ya que en ellos se ha configurado un frente convexo con levantamientos abruptos, pero inversos, en la zona talonar de la pieza, y no en la distal (Lám. III, 2 y 3). Atípicas parecen ser también varias de las espinas, ya que dejan el triedro entre dos segmentos retocados, uno con retoque inverso y el otro directo (Lám. III, 6). En general, es frecuente que la configuración sea marginal, a menudo abrupta y buscando pequeños triedros (puntas, espinas) entre los segmentos retocados.



Lám. III. Piezas retocadas del Valle de las Orquídeas (Sierra de Atapuerca, Burgos): 1, raedera sobre-elevada; 2 y 3, raspadores atípicos; 4, denticulado abrupto y doble espina; 5, lámina retocada; 6, denticulado convergente. Las micro-morfologías tomadas al MER recogen diversos ejemplos de alteraciones naturales. En 1 y 4 pueden observarse estrías y demás figuras de fricción muy desarrolladas, que se encuentran en prácticamente toda la superficie de los objetos. En 5 y 6 se ofrecen detalles a diferentes aumentos de filos redondeados, con abundantes microfracturas y erosión general de la superficie.

Se ha localizado un remontaje compuesto por dos fragmentos de sílex cretácico —desplazados aproximadamente un metro entre sí—, pertenecientes a la fractura antigua de una lámina retocada.

ANÁLISIS TRACEOLÓGICO

El análisis traceológico llevado a cabo en el conjunto lítico del Valle de las Orquídeas se planteó inicialmente con un doble objetivo: obtener información de tipo tafonómico, relativa a los procesos

deposicionales y postdeposicionales que habían causado la conservación diferencial del material observada macroscópicamente y, por otro lado, evaluar la posibilidad de llevar a cabo el estudio funcional de, al menos, el material más fresco.

La muestra analizada incluye 12 piezas, entre las que están representadas diferentes categorías estructurales y diferentes grados de alteración observados macroscópicamente. Los objetos son de sílex cretácico, salvo uno de cuarcita.

La observación se ha llevado a cabo en el *Servei de Recursos Científics i Tècnics* de la *Universitat Rovira i Virgili*, mediante un Microscopio Electrónico de Barrido modelo JEOL JSM-6400, que cuenta con un equipo de microanálisis por sonda de electrones (EDX) Inca (Oxford). El estudio se ha realizado directamente sobre los objetos originales. El tratamiento de limpieza previo a la observación ha consistido en baños sucesivos en cubeta de ultrasonidos: 20' con detergente neutro *-Derquim®-* y 2' con acetona pura. En los casos en que se observaban restos de concreción, se han sumergido en HCl hasta que desaparecía la efervescencia. Para proceder a la observación microscópica, las muestras han sido recubiertas con una capa de oro, eliminada fácilmente con un baño de agua regia tras la observación. Para aplicar dicho recubrimiento se ha utilizado un *Turbo Sputter Coater K575 XD Dual Head* (Emitech).

Los resultados de este análisis nos informan de que el 100% de los objetos de sílex muestran alteraciones de origen físico-químico, básicamente pátina, asociada a la exposición sub-aérea, y pérdidas de cohesión y de peso, relacionadas con procesos de disolución de parte de los elementos de constitución. Además, todos los objetos estudiados presentan, en mayor o menor medida, erosión de la superficie, destacando la amplia variabilidad en el grado de afectación. Así, de los 12 objetos estudiados, 5 muestran sólo una muy ligera erosión que, presumiblemente, habría permitido la conservación de deformaciones por uso, mientras que los 7 restantes tienen estadios de erosión medios, altos o muy altos. Estos últimos han provocado modificaciones sustanciales de la superficie de los objetos y, presumiblemente, variaciones de la morfología general.

Las principales alteraciones postdeposicionales de tipo físico identificadas son fracturas, estrías generadas por el contacto con partículas abrasivas individualizadas, bandas y placas de compresión provocadas por el contacto dinámico con otro cuer-

po y, en general, erosión superficial por abrasión (Lám. III). Las alteraciones observadas indican la incidencia sobre el registro lítico de fenómenos postdeposicionales de ligeros a moderadamente agresivos. Éstos incluyen contactos dinámicos con cuerpos sólidos y partículas abrasivas, causados por arrastres o desplazamientos dentro del paquete sedimentario generados, posiblemente, por tracción debida a escorrentía de aguas superficiales e, incluso, figuras que podríamos relacionar con fenómenos de erosión eólica.

La existencia de erosiones diferenciales, relacionadas con algunas de las fracturas y levantamientos, indica que parte de los retoques que muestran los objetos analizados son de origen natural. Son comunes las series de fracturas incipientes concéntricas distribuidas a lo largo de los bordes, que frecuentemente están en relaciones directamente proporcionales al grado de abrasión de la superficie del objeto. En este sentido, tras el estudio microscópico, varias piezas consideradas técnicamente como lascas rotocadas (BN2GC) pueden considerarse lascas (BP) con retoques naturales.

Pese a disponer de 5 objetos con tan solo ligera erosión, no se han identificado morfologías que, con un grado de fiabilidad aceptable, puedan ser atribuidas a deformaciones por uso. De hecho, a este grupo pertenecen los dos raspadores "atípicos" (Lám. III, 2 y 3) y el posible buril (Lám. II, 5), ninguno de los cuales presenta huellas de uso en los presuntos tramos configurados. En el resto de piezas estudiadas, el grado de erosión habría provocado, de haber existido, la desaparición de este tipo de huellas. No obstante, el porcentaje de objetos que muestran superficies con escasa erosión, algunas prácticamente frescas, hace posible que un análisis exhaustivo permita la obtención de datos de carácter funcional.

Finalmente, los datos relativos a las modificaciones tafonómicas del registro lítico recuperado en el Valle de las Orquídeas permiten plantear dos hipótesis sobre la génesis del depósito: o bien el periodo de formación del depósito fue lo suficientemente largo como para permitir diferentes grados de exposición de los objetos a los agentes de meteorización, antes de quedar definitivamente enterrados y preservados de éstos, o bien el depósito arqueológico se formó en un lapso temporal que pudo ser corto, pero el material arqueológico incorporado tenía diferentes procedencias, incluyendo objetos erosionados de depósitos anteriores.

EL VALLE DE LAS ORQUÍDEAS EN EL MARCO DEL PALEOLÍTICO MEDIO FINAL Y PALEOLÍTICO SUPERIOR INICIAL DE LA MESETA

La contextualización cronocultural del conjunto lítico del Valle de las Orquídeas resulta complicada debido a las incertidumbres que existen actualmente sobre la relación de las fechas TL respecto a las fases de formación del depósito de *terra-rossa* y al carácter escasamente diagnóstico de sus rasgos técnicos y tipológicos. A pesar de ello hemos decidido situar el yacimiento en el marco de las evidencias conocidas en la Meseta para el lapso temporal definido por dichas dataciones, las cuales, teniendo en cuenta las fechas obtenidas a dos sigmas, definen un período comprendido entre los 34.600 y los 22.900 años BP. Desgraciadamente, son muy escasos los conjuntos que pueden atribuirse con garantías a este lapso temporal en el ámbito geográfico que hemos seleccionado. Esta falta de datos es un fenómeno generalizado para el Pleistoceno superior de la Meseta, pero es especialmente acusada para el período que en principio correspondería al final del Paleolítico Medio y, sobre todo, al inicio del Paleolítico Superior, en el que podría situarse, a juzgar por las fechas, el conjunto del Valle de las Orquídeas.

En los momentos más antiguos de este lapso temporal contamos, a partir de las dataciones publicadas, con dos conjuntos atribuidos al Paleolítico Medio: La Ermita (Hortigüela, Burgos) y Jarama VI (Valsotos, Guadalajara). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que si consideramos las fechas calibradas, el solapamiento con el rango cronológico definido por las dataciones del Valle de las Orquídeas se reduce sensiblemente. La Ermita cuenta para el nivel 5a con una fecha C^{14} (AMS) de 31.100 ± 550 años BP (36.190 ± 500 años cal BP), que fue considerada en su momento como demasiado reciente para un conjunto musteriense (Moure y García Soto 1983; Moure *et al.* 1997), aunque sería coherente con las hipótesis que plantean una pervivencia del Paleolítico Medio en la Meseta hasta cronologías en torno a los 30.000 años BP. La materia prima más utilizada en La Ermita es el sílex, aunque seguido muy de cerca por la cuarcita. El escaso número de restos líticos recuperado impide extraer conclusiones sobre las estrategias de explotación utilizadas; la mayoría de los núcleos son caracterizados como “irregulares” y se apunta la presencia de un núcleo discoide. El conjunto reto-

cado muestra un incremento en el predominio del sílex, destacando en la distribución por tipos las raederas.

El yacimiento de Jarama VI cuenta con una secuencia en la que se incluyen tres niveles arqueológicos, dos de los cuales (los niveles 2 y 3) han sido atribuidos al Musteriense (Jordá 2001). El nivel 2 ha proporcionado dos fechas C^{14} de 32.600 ± 1.860 años BP y 29.500 ± 2.700 años BP (38.190 ± 2.140 y 34.690 ± 2.980 años cal BP respectivamente). La industria lítica de estos niveles es abundante y está realizada principalmente sobre cuarzo, aunque la mayoría de los útiles retocados son de cuarcita o sílex. Entre estos útiles hay raederas, puntas, denticulados, muescas, raspadores, buriles y cuchillos de dorso. Desde el punto de vista tecnológico, se ha constatado el uso del método Levallois, especialmente en la explotación del sílex y la cuarcita (García Valero 1997). Otra fecha más reciente de 23.400 ± 2.300 años BP (27.640 ± 2.530 años cal BP), también correspondiente a una muestra de carbón recogida en el nivel 2, se considera una intrusión procedente del nivel 1. Llama la atención la similitud de la fecha calibrada con una de las obtenidas en el Valle de las Orquídeas. Este nivel 1 había sido atribuido en un principio al Paleolítico Medio, pero existen dudas sobre dicha adscripción y hay algunos datos preliminares, como la presencia de piezas de retoque abrupto (Jordá 2001) —precisamente abundantes en el Valle de las Orquídeas—, que sugieren que podría corresponder al Paleolítico Superior. Habrá que esperar a la publicación del estudio del material lítico, actualmente en curso, para poder valorar con más elementos de juicio la atribución cultural de este nivel.

A la espera de la atribución que se dé finalmente al nivel 1 de Jarama VI, no hay hasta el momento evidencias claras que indiquen una ocupación de la Meseta española durante el Paleolítico Superior inicial. No se han encontrado conjuntos que puedan atribuirse con garantías al Auriñaciense o al Gravetiense. Algunas posibles evidencias son difíciles de evaluar con los datos disponibles. Es el caso del abrigo de Peña Capón (Muriel, Guadalajara), donde, por debajo de un nivel con materiales solutrenses, habría otro nivel con artefactos típicos del Paleolítico Superior, incluyendo algunos caracterizados como puntas de Chatelperron atípicas (Alcolea *et al.* 1997). No obstante, la atribución cronocultural de este conjunto no parece clara, a lo que hay que añadir la ausencia de dataciones y que los materiales publicados proceden de excavaciones anti-

guas. Las razones de esta práctica ausencia de datos son objeto de discusión (Corchón 2002; Delibes de Castro y Díez Martín 2006; Fabian 1997; Ripoll López *et al.* 1997). Si bien no puede descartarse que sea el reflejo de una real falta de poblamiento, hay que analizar también la incidencia de otros factores, como una investigación deficiente en amplias zonas del interior peninsular o una mala conservación del registro arqueológico. La primera hipótesis estaría relacionada con la instalación de unas condiciones climáticas muy rigurosas que culminarían con el último Máximo Glacial (*LGM*) y que provocarían una desocupación o una frecuentación muy esporádica de las tierras altas del interior. Por otra parte, la ausencia de conjuntos auriñacienses podría explicarse por la pervivencia del Paleolítico Medio en el centro peninsular hasta una cronología en torno a los 30 ka BP, tal como apuntan las fechas de La Ermita y Jarama VI, si bien esto no explicaría el vacío posterior, que se prolongará prácticamente hasta los momentos finales del Paleolítico Superior.

No obstante, hay otros datos que podrían indicar la presencia de grupos humanos en estos momentos, por lo menos desde el Gravetiense, a pesar de que no se hayan encontrado evidencias directas de ocupación. Según Balbín y Alcolea (2002), algunas manifestaciones artísticas parietales de la Meseta podrían remontarse, a partir de criterios estilísticos, hasta momentos finales del Gravetiense. En este sentido, hay que tener en cuenta los trabajos emprendidos en los últimos años en territorio portugués, en el entorno del valle de Côa. Aquí no solamente se han atribuido al Gravetiense algunos de los grabados, sino que se han hallado yacimientos al aire libre con niveles de ocupación de esta cronología (Aubry 2001, 2002). En algunos de estos yacimientos se han obtenido dataciones por TL muy similares a las registradas en el Valle de las Orquídeas (Mercier *et al.* 2001). La base del nivel 4 de Cardina I ha proporcionado una serie de fechas comprendidas entre los 30.100 ± 1.500 y los 20.700 ± 1.300 años BP, aunque la mayoría se sitúan entre los 30 y los 26 ka BP. La industria lítica de este nivel se caracteriza por el predominio de las armaduras microlíticas, especialmente laminillas de dorso truncadas. La capa 3 de Olga Grande 4 cuenta con una serie de dataciones similares, comprendidas entre los 31.000 ± 2.500 y los 26.800 ± 2.300 años BP. El conjunto lítico muestra algunas diferencias con respecto al de Cardina I, pero responde plenamente a los parámetros característicos en una indus-

tria del Paleolítico Superior. Destacan también las armaduras microlíticas, aunque en este caso predominan los elementos de dorso rectilíneo y curvo o anguloso. En cualquier caso, las características técnicas de estos conjuntos del valle del Côa son muy diferentes a las observadas en la industria del Valle de las Orquídeas, a pesar de la similitud de las dataciones obtenidas.

Del breve repaso que acabamos de hacer al Paleolítico Medio final y Paleolítico Superior inicial de la Meseta se desprende claramente la dificultad para enmarcar cronoculturalmente el conjunto recuperado en el Valle de las Orquídeas. Si algo parece claro es que tiene muy poco que ver con las industrias que han proporcionado un rango de fechas más parecido, las del valle del Côa. A partir de aquí, y asumiendo una vez más que las fechas TL de Orquídeas son una buena aproximación a la cronología del nivel, pueden barajarse dos hipótesis.

La industria del Valle de las Orquídeas puede atribuirse al Paleolítico Medio. Esta hipótesis sería la más probable si tenemos en cuenta las características tecnológicas del conjunto, sobre todo en lo que respecta a las estrategias de explotación. Desde esta perspectiva, sería un ejemplo más de la pervivencia del Paleolítico Medio en la Meseta hasta momentos relativamente avanzados, que se añadiría a los ya conocidos de La Ermita y del nivel 2 de Jarama VI. No obstante, incluso en el marco de la hipótesis de la pervivencia, las fechas del Valle de las Orquídeas parecen demasiado recientes, ya que sólo en el extremo inferior del rango temporal considerado se produce un cierto solapamiento con las fechas calibradas de estos yacimientos. Por otra parte, las fechas del valle de Côa muestran claramente una ocupación del Paleolítico Superior en el valle del Duero en un rango temporal idéntico al del Valle de las Orquídeas. Además, hay que recordar que las fechas de este yacimiento se obtuvieron por debajo del horizonte arqueológico y, por tanto, con independencia de que se considere que el lapso temporal transcurrido entre ambos fue reducido, cabe espesar que la cronología del conjunto lítico sea algo más reciente de la que sugieren las fechas.

La industria del Valle de las Orquídeas corresponde a un tecnocomplejo del Paleolítico Superior que no responde a las características técnicas habituales en los conjuntos de este período. Esta es una hipótesis difícil de contrastar, ya que esta clase de conjuntos son de momento mal conocidos en la

Península Ibérica. El paralelo más próximo sería el de algunas industrias documentadas entre el Gravetiense y el Solutrense, que se caracterizan por un incremento de raederas, muescas y denticulados y por una menor incidencia de la talla laminar. No obstante, incluso en estos contextos suelen aparecer elementos técnicos claramente de tipo Paleolítico Superior, como la producción de laminitas a partir de núcleos carenados, que están ausentes del conjunto del Valle de las Orquídeas. De todas formas, queda abierta la posibilidad de que la industria del yacimiento pueda interpretarse como una facies especializada de estos tecnocomplejos, en la que por motivos funcionales no aparecerían los caracteres más típicos del Paleolítico Superior. Por otra parte, conviene recordar aquí la posible adscripción al Paleolítico Superior del nivel 1 de Jarama VI, al que se atribuye una fecha C^{14} que calibrada es similar a las obtenidas en el Valle de las Orquídeas. Igualmente, la presencia de abruptos en el nivel 1 de Jarama VI coincidiría con su abundancia en el yacimiento aquí estudiado. Hay que recordar, sin embargo, que se trata de una industria realizada principalmente sobre cuarzo, lo que puede dificultar su comparación con la industria del Valle de las Orquídeas, a lo que hay que añadir que todavía está pendiente de una publicación detallada.

INTERPRETACIÓN

El registro industrial del yacimiento del Valle de las Orquídeas en la Sierra de Atapuerca presenta una serie de características que deben ser tenidas en cuenta a la hora de plantear su interpretación. Contamos con una datación de TL para la base del conjunto arqueológico y otra para el sondeo cercano, las cuales indican unas fechas del final del Estadio Isotópico Marino 3.

El análisis tecnológico nos indica que la explotación se ha realizado mayoritariamente –e independientemente de la materia prima utilizada– a través de la talla centrípeta con preparación de las futuras plataformas talonares, lo que en términos amplios se denomina método Levallois. La configuración se ha dedicado principalmente a la elaboración de denticulados, muescas y raederas, sin olvidar la presencia testimonial de dos puntas denticuladas, y la igualmente escasa, pero quizá más significativa, de dos raspadores atípicos, una lámina retocada y un posible buril. Indudablemente, el sus-

trato técnico de esta industria corresponde al Paleolítico Medio, como también, y en general, los morfotipos de útiles que se elaboran. No obstante, y en particular, es necesario subrayar que cierto tipo de instrumentos, como los raspadores y el posible buril apuntaría a los campos operativos desarrollados durante el Paleolítico Superior. Sin embargo, a la singularidad en la configuración “atípica” de este tipo de útiles –e igualmente del conjunto de retocados– se une su escasez, como también la virtual ausencia de otras características técnicas generalizadas de este periodo, como suele ser la producción laminar. La supuesta existencia de este tipo de producción en el yacimiento del Valle de las Orquídeas ha sido publicada recientemente (Díez y Navazo 2005). Consideramos importante corregir este dato, dada la significación que tendría para el periodo tratado, así como para la propia interpretación del yacimiento.

Varias evidencias nos pueden ayudar a comprender la formación del depósito. Por un lado, se trata de un conjunto industrial notablemente homogéneo, tanto en lo referente a la explotación, como a la configuración, a lo que parece unirse la aparente homogeneidad sedimentaria. Además, contamos con un 9% de lascas de dimensiones menores a 10 mm, lo cual nos informa sobre la conservación del conjunto arqueológico. Por otro lado, tenemos un conjunto con alteraciones tafonómicas diversas, al que hay que sumar la presencia junto a la industria de más de doscientos fragmentos naturales de sílex cretácico, muchos de los cuales con claros signos de gelifracción.

Asimismo, se ha podido comprobar que no hay una distribución diferencial en planta de las piezas, ni en cuanto a materias primas, a categorías estructurales o a grados de alteración postdeposicional, lo cual, a su vez, sugiere que no existieron fenómenos de alteración zonal de la concentración.

Todo ello parece indicar que la formación del yacimiento arqueológico se vio favorecida por la cercanía de nódulos de sílex cretácico, por la facilidad en el aprovisionamiento de otras materias primas y por la posible existencia de agua acumulada en las morfologías exokársticas cercanas. Durante cierto tiempo la acumulación de nódulos debió de estar disponible para las poblaciones humanas que habitaron el área, de cara a los procesos de talla y fabricación de utensilios, toda vez que el ambiente debió de ser relativamente estable. Así se explicaría la ausencia de fuertes removilizaciones y la preservación de un porcentaje interesante

de los elementos de pequeñas dimensiones. No obstante, la exposición temporal del registro a fenómenos eólicos y de escorrentía de aguas superficiales debió de ser de cierta magnitud, a juzgar por las alteraciones diferenciales observadas en éstas y el tipo de alteraciones en sí. Ello además daría cuenta de la ausencia del resto del conjunto de pequeñas piezas que generalmente se dan durante la talla. Sin embargo, este lapso temporal de exposición no debió de ser lo suficientemente largo como para alterar la homogeneidad técnica y tecnológica de la industria.

Finalmente, se ha de reconocer que el registro industrial presenta ciertos caracteres desconcertantes, lo cual se agrava si tenemos en cuenta el desconocimiento general sobre las industrias de este periodo en el área de la Meseta. El hecho de que a una explotación típica del Paleolítico Medio se una la configuración de algún tipo de útiles que apuntan al Paleolítico Superior, no supondría demasiada complicación para este periodo. Sí las suponen otras características de la configuración, como la frecuencia del retoque abrupto, denticulado y marginal, en ausencia de ciertos rasgos técnicos, como la producción laminar. Desafortunadamente, hoy por hoy no contamos con ninguna datación por encima del nivel arqueológico que pueda ayudarnos a enmarcar mejor una hipótesis de formación.

CONCLUSIONES

El yacimiento del Valle de las Orquídeas constituye el primer lugar de ocupación al aire libre del Pleistoceno superior, localizado y excavado en la Sierra de Atapuerca. Se sitúa en la cabecera de ese valle que se asemeja a una dolina formada en una superficie de erosión (SE1) intraterciaria desarrollada a 1.070 - 1.080 m, sobre las calizas y dolomías del Cretácico superior que constituyen la parte más alta de la Sierra. Se han obtenido dos dataciones de TL a muro de los suelos arcillosos de *terra-rossa* que son la base de las secuencias estratigráficas estudiadas. Una de ellas, con una edad de 27.507 ± 2.295 años BP, contiene el registro arqueológico excavado. La otra, con una cronología de 29.955 ± 2.319 años BP se sitúa en el sondeo estratigráfico realizado unas decenas de metros al sur del anterior.

El conjunto industrial del Valle de las Orquídeas es homogéneo y refleja, a nuestro entender, un

substrato técnico típico del Paleolítico Medio, caracterizado por la explotación centrípeta, por la sistemática preconfiguración en la talla y en la jerarquía de las caras de lascado y configuración, y por la producción de útiles como denticulados, muescas y raederas. No obstante, la aparición puntual de algún posible buril y raspador puede indicar un incipiente desarrollo de una producción de útiles diferente, más cercana a la del Paleolítico Superior. Se trata de una configuración que podríamos denominar "atípica", por cuanto se crean morfotipos bien conocidos en el Paleolítico Superior, pero con técnicas alejadas de las comúnmente utilizadas en dicho periodo. Por último, es importante recalcar la escasez de láminas y la total ausencia de producción laminar.

En el ámbito ocupacional, la concentración excavada puede responder a sucesivas ocupaciones realizadas durante el tiempo suficiente como para que se dieran fenómenos de alteración diferencial, pero no tanto como para que la industria muestre características tecnológicas heterogéneas.

El Valle de las Orquídeas puede representar un punto importante en el escaso conocimiento actual de estas fases del Pleistoceno superior en la Meseta española y, además, la última de las etapas de la evolución humana que aún nos quedaba por descubrir en la Sierra de Atapuerca: la transición cultural y biológica entre los Neandertales –supuestos ocupantes de los niveles superiores de la Sima del Elefante– y los Humanos Modernos, primeros pobladores de la etapa representada en la Cueva del Mirador y el Portalón de Cueva Mayor.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los excavadores de las campañas de 2000 y 2001 su trabajo en el Valle de las Orquídeas y a Dolores García-Antón la identificación de algunas variedades de materias primas. Este artículo se inscribe dentro del proyecto de investigación "Ecología, biología y comportamiento social y técnico en el Pleistoceno y el Holoceno de la Sierra de Atapuerca" (BOS2003-08938-C03).

BIBLIOGRAFÍA

ALCOLEA, J.J.; BALBÍN, R. de; GARCÍA VALERO, M.A.; JIMÉNEZ SANZ, P.J.; ALDECOA, A.; CASADO, A.B.; ANDRÉS, B. de; RUIZ PEDRAZA, S.;

- SAINZ, P. y SUÁREZ, N. 1997: "Avance al estudio del poblamiento paleolítico del alto valle del Sorbe (Murciel, Guadalajara)". En R. Balbín y P. Bueno (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular. Paleolítico y Epipaleolítico* (Zamora, 1996). Fundación Rei Afonso Henriques. Zamora: 201-218.
- AUBRY, Th. 2001: "L'occupation de la basse vallée du Côa pendant le Paléolithique supérieur". En J. Zilhao, Th. Aubry y A.F. Carvalho (eds.): *Les premiers hommes modernes de la Péninsule Ibérique. Actes du Colloque de la Commission VIII de l'UISPP. Vila Nova de Foz Côa, 22-24 Octobre 1998*. Instituto Portugues de Arqueologia. Lisboa: 253-273.
- "Le contexte archéologique de l'art paléolithique à l'air libre de la vallée du Côa". En D. Sacchi (dir.): *L'art paléolithique à l'air libre. Le paysage modifié par l'image*. Gaep y Géopré. Carcassonne: 25-38.
- BALBIN, R. de y ALCOLEA, J.J. 2002: "L'art rupestre paléolithique de l'intérieur péninsulaire ibérique: une vision chronoculturelle d'ensemble". En D. Sacchi (dir.): *L'art paléolithique à l'air libre. Le paysage modifié par l'image*. Gaep y Géopré. Carcassonne: 139-157.
- BLUNIER, T. y BROOK, E.J. 2001: "Timing of millennial-scale climate change in Antarctica and Greenland during the last glacial period". *Science* 291: 109-112.
- BOËDA, E. 1994: *Le concept Levallois: variabilité des méthodes*. CNRS. Paris.
- CORCHÓN, M^a.S. 2002: "El Tardiglaciario y la transición al postglaciario en la Meseta norte española: una visión de síntesis". *Zephyrus* 55: 85-142.
- DELIBES DE CASTRO, G. y DÍEZ MARTÍN, F. (eds.) 2006: *El Paleolítico Superior en la Meseta Norte española*. Universidad de Valladolid. Valladolid.
- DÍEZ-LOMANA, J.C. y NAVAZO, M. 2005: "Apuntes sociales y geográficos a partir de los yacimientos del Paleolítico Medio en la zona nororiental de la Meseta castellano leonesa". *Museo de Altamira*. Monografías 20. Santander: 39-54.
- FABIAN, J.F. 1997: "La difícil definición actual del Paleolítico Superior en la Meseta. El yacimiento de La Dehesa (Salamanca) como exponente de la etapa Magdaleniense Final". En R. Balbín y P. Bueno (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular. Paleolítico y Epipaleolítico*. Fundación Rei Afonso Henriques. Zamora: 219-237.
- GARCÍA VALERO, M.A. 1997: "Aproximación al Paleolítico Medio en la vertiente sur del Sistema Central: Guadalajara". En R. Balbín y P. Bueno (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular. Paleolítico y Epipaleolítico* (Zamora, 1996). Fundación Rei Afonso Henriques. Zamora: 85-103.
- JORDÁ, J.F. 2001: "Radiocarbon dating of the Mousterian occupation (Late Pleistocene) at the Upper Jarama Valley (Central Spain)". En *Calpe 2001 Conference. Neanderthals and Modern Humans in Late Pleistocene Eurasia. Abstracts*. Gibraltar. <http://www.gib.gi/museum/>
- LOWE, J.J. y WALTER, M.J.C. 1997: *Reconstructing Quaternary Environments*. Longman. England.
- MERCIER, N.; VALLADAS, H.; FROGE, L.; JORON, J.L.; REYSS, J.L. y AUBRY, Th. 2001: "Application de la méthode de la thermoluminescence à la datation des occupations paléolithiques de la Vallée du Côa". En J. Zilhao, Th. Aubry y A.F. Carvalho (eds.): *Les premiers hommes modernes de la Péninsule Ibérique. Actes du Colloque de la Commission VIII de l'UISPP. Vila Nova de Foz Côa, 22-24 Octobre 1998*. Instituto Portugues de Arqueologia. Lisboa: 275-280.
- MOURE, A.; DELIBES, G.; CASTANEDO, I.; HOYOS, M.; CAÑAVÉRAS, J.C.; HOUSLEY, R.A. e IRIARTE, M.J. 1997: "Revisión y nuevos datos sobre el Musteriense de la cueva de La Ermita (Hortigüela, Burgos)". En R. Balbín y P. Bueno (eds.): *II Congreso de Arqueología Peninsular. Paleolítico y Epipaleolítico* (Zamora, 1996). Fundación Rei Afonso Henriques. Zamora: 67-83.
- MOURE, J.A. y GARCÍA-SOTO, E. 1983: "Cueva Millán y la Ermita. Dos yacimientos musterienses en el valle medio del Arlanza". *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología XLII*: 5-30.
- OLIVÉ, A.; RAMÍREZ, J.J.; ORTEGA, L.I.; HERNÁNDEZ, A. y ÁLVARO, M. 1990: *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. 2ª Serie (Magna). Hoja de Belorado, 201*. IGME. Madrid.
- PINEDA, A. 1997: *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. 2ª Serie (Magna). Hoja de Burgos, 200*. IGME. Madrid.
- RIPOLL LÓPEZ, S.; CACHO, C. y MUNICIO, L.J. 1997: "El Paleolítico Superior en la Meseta". *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología* 10: 55-87.
- SHACKLETON, N.J.; FAIRBANKS, R.G.; TZU-CHIEN, Ch. y PARRENIN, F. 2004: "Absolute calibration of the Greenland time scale: implications for Antarctic time scales and for $\delta^{14}C$ ". *Quaternary Science Reviews* 23: 1513-1522.
- SVENSSON, A.; ANDERSEN, K.K.; CLAVSEN, H.B.; JOHNSEN, S.J.; RASMUSSEN, S.D.; STEFFENSEN, J.P. y VINTHER, B.M. 2006: "Extending the Greenland Ice Core Chronology 2005 (GICC05) back to 60 Kyr 2bk". *Geophysical Research Abstracts* 8, 05601. EGU.