

EL TOSSAL DE LA ROCA (ALICANTE). NUEVOS DATOS SOBRE EL MAGDALENIENSE MEDITERRÁNEO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

TOSSAL DE LA ROCA (ALICANTE). NEW DATA ON THE MEDITERRANEAN MAGDALENIAN OF THE IBERIAN PENINSULA

CARMEN CACHO QUESADA (*)
JESÚS JORDÁ PARDO (**)
IGNACIO DE LA TORRE SÁINZ (***)
JOSÉ YRAVEDRA SÁINZ DE LOS TERREROS (****)

A la memoria de M.^a Pilar Fumanal, por su generosidad y entusiasmo.

RESUMEN

Los trabajos de estos últimos años en el Tossal de la Roca aportan un marco geocronológico de indudable valor para el Tardiglacial del Mediterráneo de la Península Ibérica. 19 dataciones radiocarbónicas permiten situar las distintas ocupaciones magdalenenses y del Epipaleolítico inicial entre el 13.690 ± 59 y el 11.820 ± 40 BP. A partir del análisis comparativo de sus industrias con las de otros yacimientos se discute sobre la amplia variabilidad del Magdalenense en la vertiente mediterránea peninsular. Por último el hallazgo de un arpón en el Tossal de la Roca, donde hasta el momento no se había recuperado ninguno, y el papel otorgado a este elemento como referente cronológico indudable, obliga a revisar los planteamientos comúnmente aceptados para definir este período.

ABSTRACT

The latest research at Tossal de la Roca gives us a chronological framework of incredible value for the Late Gla-

cial of Mediterranean Iberia. 19 radiocarbon dates let us place different Magdalenian and early Epipaleolithic occupations between 13.690 ± 50 and 11.820 ± 40 BP. Through comparative analysis of several lines of evidence we discuss the wide Magdalenian variability in Mediterranean Iberia. Finally the first find of a harpoon in Tossal de la Roca and the relevance given to this specific type of projectile point as an undoubted chronological indicator, oblige us to review the commonly used conceptions for defining this period.

Palabras claves: Tardiglacial. Magdalenense. Mediterráneo español. Dataciones radiocarbónicas. Neotectónica. Arpón.

Key words: Late Glacial. Magdalenian. Spanish Mediterranean. Radiocarbon dates. Neotectonic. Harpoon.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento del Tossal de la Roca, situado en la comarca de la Marina Alta (Alicante) a una altitud de 640 m y a una distancia de unos 20 ó 25 km de la línea de costa actual (Fig. 1), ha sido estudiado desde el punto de vista cronoestratigráfico y cultural en diversas publicaciones (Cacho *et alii*, 1983; Cacho, 1987; Cacho *et alii*, 1995) El objetivo de este artículo es presentar de una manera sintética los principales resultados de las últimas campañas de excavación realizadas en 1993, 1996, 1997 y 1999. Los nuevos datos obtenidos modifican en algún

(*) Dpto. de Prehistoria. Museo Arqueológico Nacional. Serrano 13. 28001 Madrid. Correo electrónico: ccq@man.es

(**) Dpto. de Química Agrícola, Geología y Geoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco. Madrid. Correo electrónico: jorda-sm@teleline.es

(***) Dpto. de Prehistoria. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense de Madrid. 28040 Madrid. Correo electrónico: itorresainz@terra.es

(****) Laboratorio de Estudios Paleolíticos. Dpto. de Prehistoria e Historia Antigua. Facultad de Geografía e Historia. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Senda del Rey, s/n. 28040 Madrid.

El artículo fue remitido en su versión final el 2-V-2001.

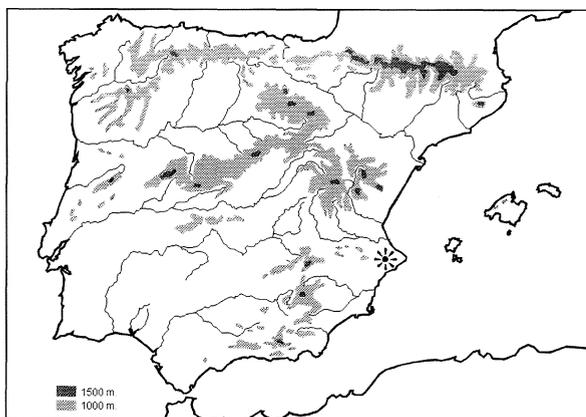


Fig. 1. Localización del Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

caso la información proporcionada por anteriores campañas, pero sobre todo la completan, además de permitir matizar ciertas cuestiones y, en definitiva, valorar de una manera más precisa el importante papel que juega este sitio en el panorama del Tardiglacial del Mediterráneo peninsular.

El Tossal tiene una secuencia discontinua que abarca desde el Magdaleniense Superior hasta el Epipaleolítico con geométricos, a la que hay que añadir unos vestigios, escasos y en superficie, del Neolítico. Esta seriación ha sido documentada en dos zonas del abrigo: sector interior y exterior. El primero contiene varios niveles del Magdaleniense al Epipaleolítico Inicial, mientras que el segundo comprende diversas ocupaciones del Epipaleolítico Antiguo y Epipaleolítico con geométricos (Cacho *et alii*, 1995: 14-20).

Los trabajos de campo se han centrado en el sector interior del abrigo, donde todo parecía indicar que la estratigrafía era más completa y que se trataba, además, de la zona principal de ocupación de este asentamiento. Dadas la reiteradas "intervenciones" de los clandestinos en este área, nos hemos visto siempre obligados a adaptar nuestra metodología de trabajo a sus saqueos. Por este motivo conviene señalar que en muchas ocasiones en nuestra excavación en horizontal no hemos contado con cuadrículas completas (1 m²), sino con simples retazos, en definitiva con las superficies que nos han dejado los furtivos. Este hecho justifica la desigual excavación de los niveles del sector interior durante estas últimas campañas ya que hemos intentado respetar la cuadrícula general del yacimiento.

Tras la cuadriculación y planimetría del sector interior los trabajos de 1993 se dedicaron a la exca-

vación en extensión de A2 y A3 (Fig. 2). Se tomaron además varias muestras de carbón para su análisis de C14 por el procedimiento convencional y también por AMS. Ese año decidimos concentrar nuestros esfuerzos en sólo dos cuadrículas, debido a la riqueza de vestigios arqueológicos en esa zona y a la necesidad de efectuar con gran rigor su control estratigráfico motivado por el deterioro sufrido por los niveles I y II. Así, aunque había desaparecido el nivel I en este área, todavía se conservaba parte del nivel II y el relleno infrayacente. Al iniciar la excavación sistemática y retirar la primera capa de sedimento, enseguida observamos una clara discontinuidad entre las dos cuadrículas. Si bien en ambas excavamos lo que en aquel entonces creía-

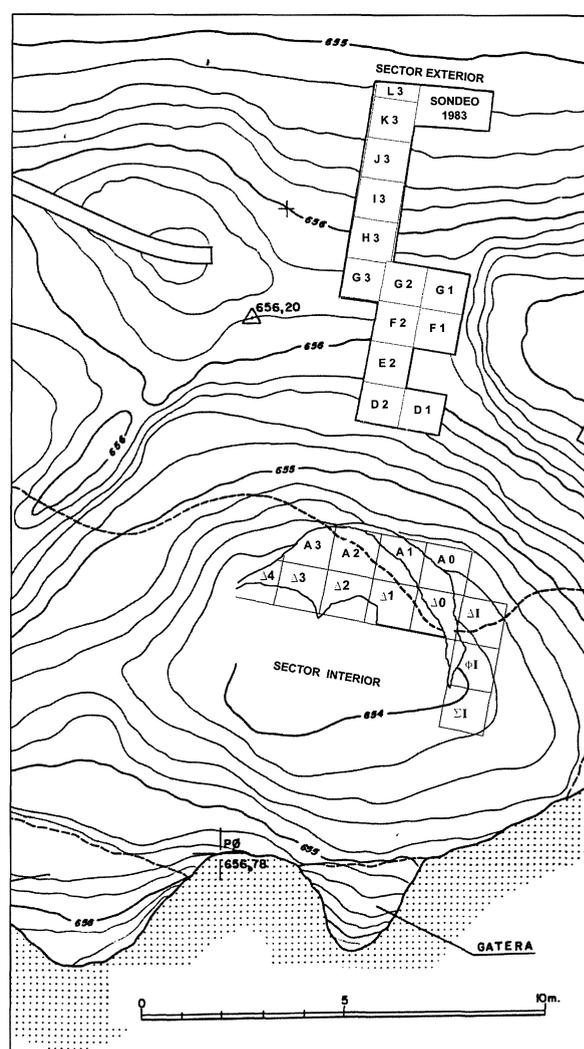


Fig. 2. Planta del abrigo con localización de los sectores y cuadrículas excavadas en las campañas de 1993-1999.

mos nivel II, las capas eran diferentes tanto desde el punto de vista sedimentológico (color y textura) como arqueológico. La razón de esta ruptura se hizo evidente más adelante al observar en ese perfil estratigráfico que teníamos justo delante la existencia de una falla, descrita en este mismo trabajo. Esta discontinuidad coincidía más o menos con el límite de A3 y A2, de tal manera que mientras en la primera se excavaban las últimas capas de nivel II, en la segunda aparecía ya el nivel III.

El nivel arqueológico II, excavado en A3 y así se ha confirmado en posteriores campañas, parecía mucho más rico en restos faunísticos: mandíbulas y piezas dentarias de cérvido, cáprido, algunos molares de équido y numerosas diáfisis con frecuencia quemadas, así como varios restos malacológicos (1). Frente a éstos, los vestigios líticos, a excepción de varias plaquetas con ocre, eran relativamente escasos, mientras que el nivel III (A2) se caracteriza por una industria proporcionalmente muy abundante, así como por la presencia de industria ósea, como veremos más adelante.

La superficie excavada en 1993, aunque reducida, permitió documentar la existencia de un hogar. Este aparece en el nivel III en el sector central de la cuadrícula A3, aunque se adentraba en la A4, razón por la que se acabó de excavar durante la campaña de 1997. Esta estructura de combustión alcanza un diámetro de 60-70 cm y unos 5-6 cm de potencia. Su sedimento se diferenciaba del resto de la cuadrícula tanto por la tonalidad de un negro intenso, sobre todo en la zona central, como por su textura mucho más compacta y grasienta. Precisamente era aquí donde se concentraba el mayor número de restos arqueológicos, tal y como ya habíamos observado en los hogares de Cueva de Ambrosio (Ripoll, 1988).

En la zona meridional de la A2 pusimos al descubierto otro retazo de este mismo hogar. Este, aún encontrándose a distinta profundidad del documentado en A3, creemos que sólo puede explicarse como parte del anterior, más aún si tenemos en cuenta la presencia de la ya mencionada falla que produce un desplazamiento en Z de este sector del corte interior. El fragmento del hogar de la A2 parece ser una zona marginal del localizado en A3 ya que, aunque ligeramente ceniciento, el sedimento no presenta tantos carbones, ni es tan oscuro y rico

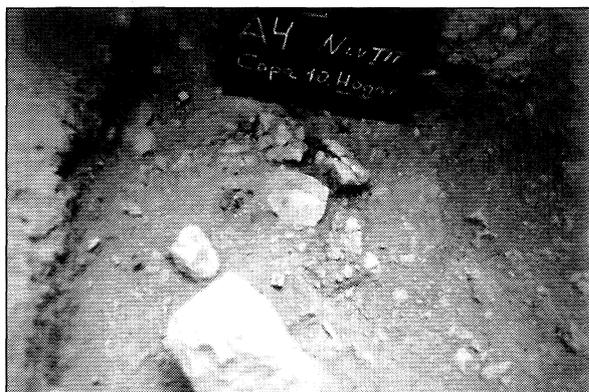
en materia orgánica. Tampoco es compacto como en la A3, sino mucho más suelto. Otro dato importante es que esta estructura aparece delimitada por piedras de caliza que aparecen hincadas en el sedimento con un buzamiento de 90 grados. Los elementos que componen este contorno de hogar, de forma sermicircular, son varios fragmentos de cantos rodados (uno de ellos un percutor roto), un fragmento de bloque (quemado) y algunas plaquetas desprendidas del techo (de la visera del abrigo). Una de ellas presenta trazos incisivos grabados en su superficie, pero sin formar ninguna figura determinada (2).

En noviembre de 1996 tuvo lugar la siguiente campaña. Debido a la escasa subvención y sobre todo a la fecha tardía de su libramiento, tuvimos que limitarla a una breve estancia en el yacimiento que fue íntegramente dedicada, en colaboración con M^a Pilar Fumanal, al estudio de la estratigrafía del sector interior. Se hizo un pequeño sondeo delante de la cuadrícula $\Delta 4$ para evaluar la estratigrafía de la base del relleno del abrigo en el sector interior, así como para definir su contacto con la roca base. Este ya nos parecía bastante complejo desde la campaña de 1993 debido a la propia alteración de esa roca, así como a la existencia de unas "cubetas". Estas aparecían rellenas de sedimento con materiales arqueológicos. Las conclusiones de este sondeo fueron precisamente la documentación de un contacto irregular entre la base del relleno y la roca base y sobre todo la confirmación de que no existía un nivel IV, tal y como en su momento habíamos publicado (Cacho *et alii*, 1983; Cacho *et alii*, 1995). Esta revisión en profundidad de la secuencia no pudo continuarse durante la campaña siguiente y fue uno de los trabajos de investigación que quedaron interrumpidos por el fallecimiento de M^a Pilar Fumanal.

Durante el año 1997 se abrieron cuatro cuadrículas (A1, $\Delta 1$, $\Delta 2$, $\Delta 3$) colindantes con las de 1993 (Fig. 2). Salvo en la A1, donde se excavó al comienzo de la campaña la base del nivel II (20 cm) en 0.50 m², los trabajos sistemáticos de este año tuvieron como objetivo el estudio del nivel III. Este fue documentado en una potencia de 30 cm y en una superficie aproximada de 3.25 m², en la que se registró la presencia de una estructura de combustión rodeada de piedras (Lám. I). Junto a una abundante industria lítica y algunas piezas de industria ósea

(1) La fauna de estas campañas está siendo estudiada en la actualidad por Rosa M^a Huget y Antonio Sánchez Marco (Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid) y será objeto de una publicación posterior.

(2) Estas plaquetas junto con otras decoradas con motivos zoomorfos y geométricos fueron encontradas durante los últimos trabajos de campo en el Tossal y serán objetos de un estudio monográfico.



Lám I. Detalle de un hogar localizado en el nivel III durante la campaña de 1997.

se localizaron varios cantos y plaquetas con ocre. Este año se volvieron a tomar nuevas muestras para análisis de C14 y se realizó, además, flotación de todo el sedimento extraído del nivel III para su estudio paleobotánico (3).

La campaña de 1999 es sin duda, de todas las presentadas en este trabajo, la que ha proporcionado mayores resultados. El motivo es que este año se excavaron, aunque de manera desigual, los tres niveles arqueológicos y una superficie más extensa que en campañas anteriores. El nivel III se puso al descubierto en 2.75 m² (20 cm de potencia), el II en 1.30 m² (15 cm) y el I en 2.20 m² (10 cm), aproximadamente (Fig. 2).

En el proceso de excavación del nivel III, en concreto en las cuadrículas Φ I y Σ I, se localizó un retazo de hogar que ya se observaba en el perfil E-W del sector interior, desde el que había sido "agujereado" por los clandestinos. Dado el deterioro que ha sufrido en esta zona resulta imposible reconstruir su forma. No obstante esta estructura continúa, según se aprecia en el corte, con un fuerte buzamiento hacia el Oeste y es muy posible que en futuras campañas se pueda documentar en las cuadrículas colindantes.

1. NUEVOS DATOS GEOLÓGICOS

El abrigo rocoso del Tossal de la Roca, así como el yacimiento y su entorno, han sido ya objeto de un completo estudio geológico realizado por la prematuramente malograda M^a Pilar Fumanal. Esta investigadora establece una secuencia litoestratigráfica

(3) Este estudio está a cargo de Leonor Peña Chocarro (Univ. de Como, Italia) y será motivo de una publicación posterior.

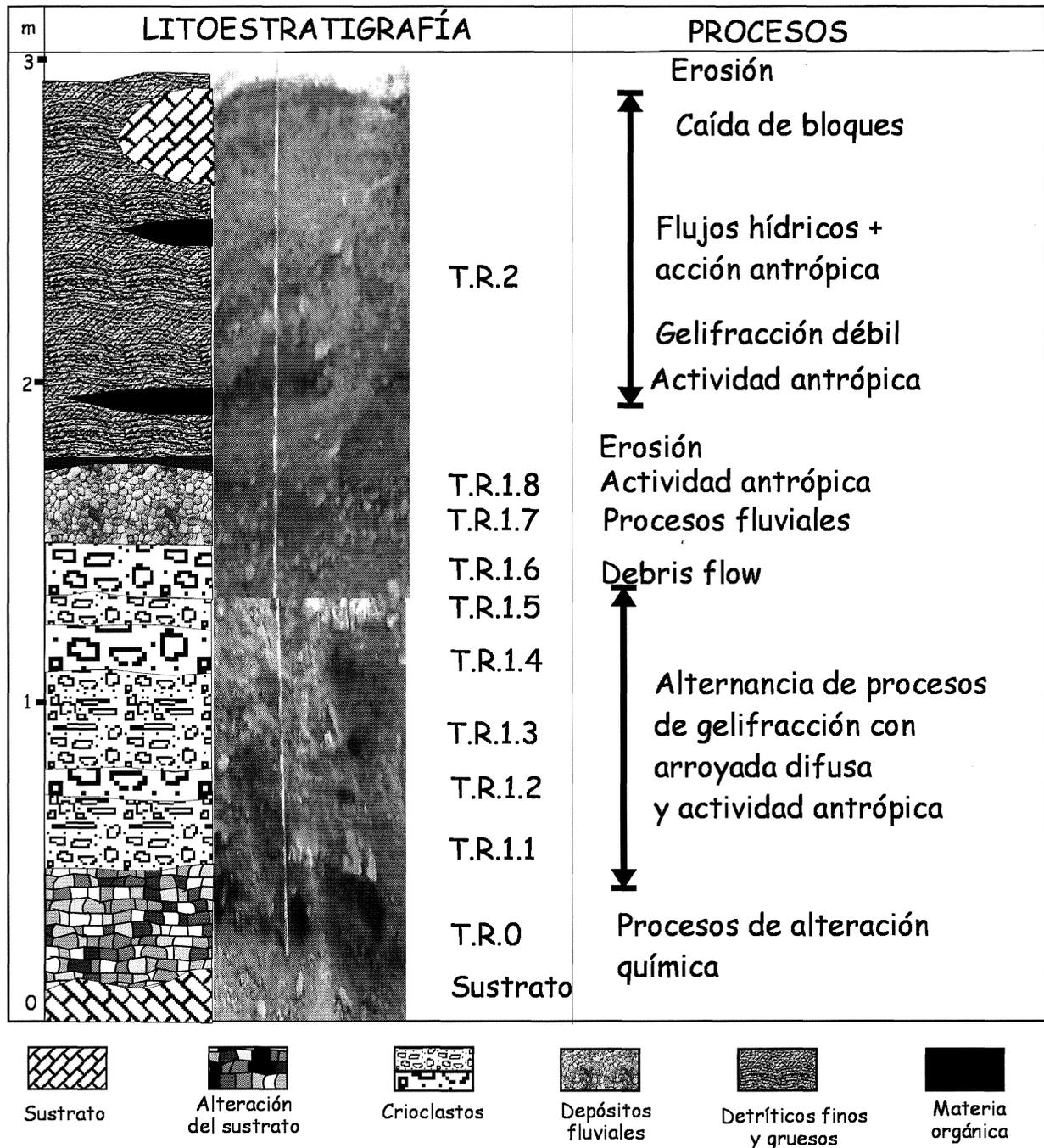
para el sector interior articulada en cuatro unidades sedimentarias (de muro a techo: IV, III, II y I). Su génesis se atribuye a procesos crioclásticos para los niveles IV, III y II, y con momentos de arroyadas poco competentes en el III, que adquieren una mayor intensidad en el nivel I (Fumanal, 1986; Cacho *et alii*, 1995). La secuencia continúa en el sector exterior del yacimiento y está pendiente de un nuevo estudio geológico, actualmente en curso.

1.1. Nueva secuencia litoestratigráfica

Para la obtención de la secuencia litoestratigráfica del sector interior del Tossal de la Roca que presentamos aquí hemos utilizado las secciones ofrecidas por la excavación, siguiendo como referencia los cortes N de las cuadrículas A4 y A5 (Fig. 2). A partir de esos perfiles hemos realizado en 1999 el trabajo de campo y la toma de muestras, posteriormente sometidas a los pertinentes análisis de laboratorio y síntesis. Hemos de hacer constar nuestra preferencia por utilizar una seriación numérica ascendente de muro a techo. Además hemos podido localizar la roca del sustrato, dato con el que posiblemente no contaba M^a Pilar Fumanal cuando hizo su estudio del yacimiento, por lo que optó por el orden inverso al de la sedimentación siguiendo criterios arqueológicos. La base de la secuencia descansa directamente sobre la roca caliza del sustrato. Las unidades que la componen (Lám. II) alcanzan su mayor espesor hacia el Oeste y son, de muro a techo, las siguientes:

Unidad TR.0: Alteración de la roca del sustrato, de color gris-verdoso que alcanza una potencia máxima visible de 40 cm. Está constituida mayoritariamente por bloques, cantos y gravas de caliza autóctona alterada (centil 30 cm, media 2 cm) con la porosidad intergranular rellena por una escasa proporción de pelitas (70% carbonatos) y arenas carbonatadas. Se dispone rellenando la paleotopografía del fondo del abrigo por lo que su geometría es irregular e internamente se encuentra muy desorganizada. En ocasiones presenta intrusiones del nivel suprayacente.

Unidad TR.1: En contacto normal sobre la anterior y con una potencia comprendida entre 110 y 130 cm, está constituida mayoritariamente por materiales detríticos autóctonos incluyendo tanto cantos como plaquetas, con un centil de 12-13 cm y una media de 1 cm que varía a lo largo de la vertical de la unidad. La base está marcada por bloques calizos desprendidos del techo junto con cantos autóctonos redondeados (centil 15 cm). Geométricamente esta unidad se dispone en forma de cuña, apoyándose directamente en la roca en su parte apical, mostrando una pendiente deposicional hacia el SO ceñida a la paleotopografía del suelo del abrigo, adquiriendo los niveles que la componen una mayor horizontalidad al ascender en la vertical al ir colmatándose el abrigo. El techo de esta unidad, subhorizontal y aparentemente con una doble pendiente hacia el interior y exterior del abrigo con un umbral en la zona de la visera, es muy irregular, presentando cubetas de ero-



Lám.II. Secuencia litoestratigráfica del sector interior del Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

sión. Internamente presenta un cierto ordenamiento que se manifiesta de muro a techo por una sucesión de niveles continuos o lenticulares de diferente granulometría:

TR.1.1: 20 cm de cantos y plaquetas angulosos de caliza (centil 4 cm, media 0.2-0.4 cm) con una matriz muy fina constituida por arenas carbonatadas y pelitas (69% carbonatos), de color ocre claro con pasadas ligeramente anaranjadas. Contiene restos de sílex, fragmentos óseos y materia orgánica carbonizada.

TR.1.2: 10 cm de cantos y plaquetas angulosos de caliza (centil 12 cm, media 2 cm) y matriz similar a la anterior, con un 61% de carbonatos en la fracción pelítica. Contiene restos de sílex, fragmentos óseos y materia orgánica carbonizada.

Estas dos subunidades alcanzan una potencia superior hacia el Este que oscila en torno a 60 cm. Se corresponden con el nivel III de la estratigrafía arqueológica.

TR.1.3: 30 cm de cantos y plaquetas angulosos de caliza (cen-

til 5 cm, media 1-0.5 cm) ordenados en niveles centimétricos con límites bien marcados y continuos. Matriz arenosa con limos y arcillas (61.5% carbonatos), de color beige oscuro con abundante materia orgánica carbonizada, fragmentos óseos y sílex.

TR.1.4: 15 cm de bloques y cantos angulosos de caliza (centil 14 cm, media 2 cm) con abundantes plaquetas (centil 14 cm y 2 cm de espesor) así como restos óseos y carbonos. La matriz es muy escasa, arenoso-arcillosa (60.5 % carbonatos).

TR.1.5: 10 cm de cantos y gravas angulosos de caliza (centil 6 cm, media 1.5 cm) con abundante matriz arenosa de color ocre claro con arcillas y escasos limos (75% carbonatos).

TR.1.6: 14 cm de bloques y cantos angulosos de caliza (centil 11 cm, media 3 cm) con algún canto rodado alóctono y apenas matriz arenoso-arcillosa (70% carbonatos). Fragmentos óseos, materia orgánica carbonizada y sílex abundantes.

TR.1.7: Nivel de geometría lenticular de 18 cm de potencia máxima integrado por laminaciones de gravas (centil 1 cm, media 0.5) que pasan a cantos hacia el techo (centil 6 cm, media 0.5 cm). La matriz es abundante, con predominio de arenas y arcillas (62% carbonatos) sobre los limos. Contiene restos óseos y materia orgánica carbonizada con carbonos centimétricos. Hacia el S termina con 5 cm de clastos de mayor tamaño, algunos bien redondeados y alóctonos (centil 10 cm, media 0.5) con una geometría canalizada.

TR.1.8: 2-4 cm de materia orgánica carbonizada dispuesta sobre el nivel infrayacente con una geometría lenticular, que contiene abundantes carbonos y fragmentos óseos.

Estas seis subunidades alcanzan una potencia menor hacia el Este que oscila en torno a 20-30 cms. Se corresponden con el nivel II de la estratigrafía arqueológica.

Unidad TR.2: Se dispone en contacto netamente erosivo sobre la unidad anterior, con una potencia comprendida entre 100 y 120 cm. Está constituida por alternancias de niveles arenoso-pelíticos, detríticos gruesos y medios así como lentejones de materia orgánica carbonizada. Las capas de finos están formadas por arenas y pelitas (78% carbonatos) de color gris con clastos angulosos de caliza autóctona (centil 36 cm, media 0.5 cm) y plaquetas esporádicas dispuestas horizontalmente, así como cantos alóctonos redondeados (centil 20 cm). Los detríticos gruesos y medios corresponden a pasadas masivas de clastos calizos de pequeño formato (gravas y cantos, centil 4 cm, media 0.4 cm). Estos son tanto ligeramente angulosos como redondeados y con matriz arenoso-pelítica (75.5 % carbonatos). Finalmente se observan acumulaciones localizadas de materia orgánica carbonizada, formando cuerpos de geometría lenticular. En general, son abundantes los restos de sílex, los fragmentos óseos, los gasterópodos terrestres y la materia orgánica carbonizada. El techo, fundamentalmente pelítico, presenta una carbonatación que confiere al sedimento un aspecto muy pulverulento. También hacia el techo se detectan grandes bloques de caliza autóctona (60 cm), como el situado hacia el centro del corte estudiado. La geometría de esta unidad corresponde a un cuerpo lenticular internamente estratificado, que buza hacia el SO y que hacia el techo parece tener doble pendiente deposicional con el punto de umbral en la vertical de la visera del abrigo. En la zona central de la sección de observación, la unidad se encuentra muy disturbada por la existencia de un pliegue-falla. Este altera la disposición original de los depósitos, haciendo que los situados hacia el N asciendan en la vertical y cabalguen a los situados hacia el S. Afecta tanto a los niveles pelíticos y carbonosos que son cortados limpiamente como a detríticos más gruesos que son plegados. Su situación inicial sufre una gran alteración y se pueden seguir los niveles detríticos con su geometría original al alejarse de la zona de la falla. Además, esta unidad se encuentra decapitada en esta zona del abrigo por procesos erosivos y en su su-

perficie se ha desarrollado una cubierta edáfica de escasa penetración.

Esta unidad alcanza una potencia menor hacia el Este que oscila en torno a 70 cm. Se corresponde con el nivel I de la estratigrafía arqueológica.

1.2. Procesos neotectónicos

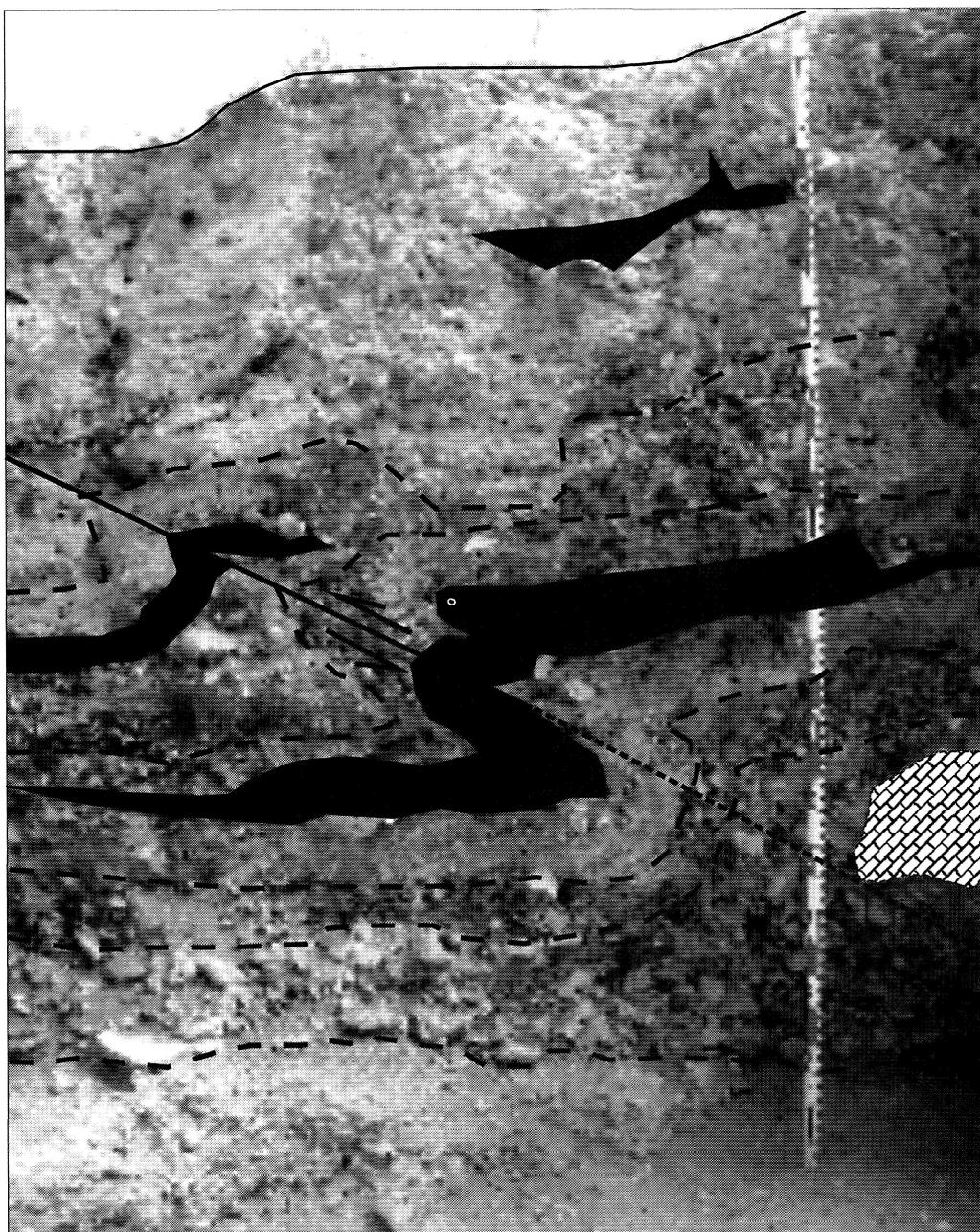
El sector interior del yacimiento del Tossal de la Roca ofrece desde el punto de vista de la Neotectónica una particularidad de gran interés. Algunos sedimentos de su relleno, en concreto las unidades TR.1.3, TR.1.4, TR.1.5, TR.1.6, TR.1.7, TR.1.8 (nivel II) y TR.2 (nivel I) se encuentran afectadas por una deformación tectónica. Esta se manifiesta por el desarrollo de un pliegue-falla en el sector de las cuadrículas A2 y A3 (excavadas en 1993), B2 y B3 y tal vez en C2, C3 (Fig. 2). La falla produce el cizallamiento de los tramos pelíticos y de materia orgánica de TR.2 (nivel I), mientras que las capas de cantos y gravas se deforman plásticamente, plegándose, dando lugar a un curvamiento de las superficies de estratificación y a la redistribución interna de los materiales detríticos.

Se trata de una falla inversa de dirección aparente N 210° E cuyo plano buza 45° al O. El hogar inferior de TR.2 (nivel I), datado por radiocarbono, sirve de referencia al encontrarse seccionado, mostrando un salto vertical de 19 cm, si bien este nivel carbonoso se ve laminado a lo largo del plano de falla. El acortamiento del terreno, debido al cabalgamiento producido por la falla inversa medido en el plano O-E de los perfiles de la cuadrícula A3, es de 28 cm. El conjunto de falla y pliegue monoclinial asociado es la respuesta de los sedimentos que rellenan el abrigo ante un esfuerzo compresivo de dirección N 120° E (Lám. III).

1.3. Interpretación

A partir de todo lo expuesto y de los datos existentes con anterioridad (Cacho *et alii*, 1995), podemos articular para el sector interior del Tossal de la Roca la siguiente secuencia de procesos geológicos:

– Alteración de la roca del sustrato que genera materiales finos y desprendimiento gravitacional de bloques, relleno del paleorrelieve existente en el fondo del abrigo rocoso. Estos materiales, que constituyen nuestra unidad TR.0 se corresponden a los del nivel IV de Fumanal, los cuales a techo pueden tener intrusiones del suprayacente, hecho éste que determinaría la atribución del citado nivel



- Plano de falla
- - - - - Prolongación del plano de falla
- - - - - Curvatura del pliegue
- Línea del suelo
- Sentido del movimiento de la falla
-  Caliza
-  Materia orgánica

Lám. III. Detalle del pliegue-falla en el perfil.

T. P., 58, n.º 1, 2001

al Magdaleniense superior e incluso la obtención de una datación radiocarbónica de escasa precisión por su enorme desviación típica (15.360 ± 1.100 BP.) (Cacho *et alii*, 1995). Las excavaciones realizadas con posterioridad a la publicación del estudio de Fumanal han permitido precisar ese aspecto, concluyendo que se trata de materiales de alteración de la roca del sustrato, que, ocasionalmente, pueden tener intrusiones de la unidad suprayacente. De hecho, durante la excavación de la base del nivel III en las cuadrículas $\Delta 3$ y $\Delta 2$ (campana de 1999) se detectó la existencia de unas "cubetas" con materiales arqueológicos dentro de lo que en principio ya era la roca del sustrato alterada.

– Sedimentación autóctona por procesos de desprendimiento y caída gravitacional de clastos de las paredes y techo del abrigo que tienen su origen en procesos de crioclasticismo responsable de la mayor parte de la sedimentación de la unidad TR.1. Se detectan al menos seis episodios de gelificación, alguno de los cuales presenta una reiteración claramente atribuible a ciclos de hielo-deshielo estacional, separados por niveles producidos por arroyada difusa durante la estación cálida (TR.1.3). El momento más frío probablemente se encuentre en TR.1.4 y responda a ciclos de hielo-deshielo diarios. Los sedimentos finos que aparecen entre los clastos autóctonos tienen su origen en la actividad de arroyada de muy baja energía, desarrollada en épocas templadas posteriores a los momentos fríos. Estos proceden del desmantelamiento de las margas situadas aguas arriba del barranco sobre el que se encuentra el abrigo. Hacia el techo de esta sedimentación autóctona, comienza a notarse una influencia de aportes laterales procedentes del exterior por mecanismos hídricos de tipo "debris flow" que pueden incorporar materiales de origen fluvial (TR.1.6). Estos procesos que se intensifican a techo con desarrollo de canales fluviales con detríticos alóctonos están relacionados con la actividad del barranco. Sobre los depósitos fluviales y en ausencia de sedimentación natural se desarrolla una intensa ocupación antrópica responsable de la acumulación de lentejones de materia orgánica (hogares). La unidad litoestratigráfica TR.1 comprende los niveles arqueológicos III y II, dado que tanto los aspectos de campo como los datos de laboratorio nos permiten afirmar la existencia de un único cuerpo sedimentario. Estos están originados por un mismo tipo de procesos y limitado por superficies de discontinuidad. Sin embargo, parece existir una ruptura temporal entre TR.1.2 y TR.1.3 marcada

por la distribución de las fechas calibradas, lo que nos permitiría hablar de dos subunidades equivalentes a las unidades arqueológicas III y II. Entre ellas existe una marcada separación temporal que no se constata desde la interpretación de los mecanismos geológicos responsables de su emplazamiento. Además, las dataciones radiocarbónicas convencionales de la unidad TR.1 (niveles III y II) nos permiten estimar la velocidad de sedimentación entre TR1.1 y TR1.8 en casi un mm por año (entre 0.79 y 0.95 mm/año, para un espesor comprendido entre 110 y 130 cm), tomando como referentes cronológicos BETA-134 877 13.690 ± 50 BP y BETA-134 876 12.310 ± 40 BP. La lentitud de la sedimentación observada en el yacimiento ha quedado cuantificada gracias a las fechas de C14 convencionales. No obstante este dato hay que considerarlo como meramente indicativo, teniendo en cuenta que la sedimentación en abrigos rocosos no es continua, sino que tiene lugar por impulsos con momentos de ausencia de sedimentación y momentos de acumulación preferente.

– El techo de la unidad TR.1 sufre una erosión por caída gravitacional de agua desde la visera del abrigo en un momento húmedo, en el que además, aparentemente, no se produce sedimentación. Esta discontinuidad sedimentaria claramente reconocible en campo se verifica empíricamente observando la representación gráfica de las fechas calibradas, gráfico que permite detectar una ruptura entre la subunidad superior de TR.1 y la siguiente unidad TR.2.

– Prosigue la sedimentación rellenando las irregularidades producidas por la erosión en el techo de TR.1 y tiene lugar el emplazamiento de la siguiente unidad litoestratigráfica TR.2. Su génesis y emplazamiento está asociada, como bien señala Fumanal (Fumanal, 1986; Cacho *et alii*, 1995), a flujos hídricos de diferente intensidad y naturaleza (coladas de clastos, arroyada difusa, flujos laminares de baja energía, desbordamientos del barranco) que aportan materiales alóctonos de la cabecera del valle. Si bien se detectan clastos cuyo origen estaría relacionado con procesos gravitacionales ligados a la acción del hielo-deshielo, la influencia del frío desaparece paulatinamente en esta unidad. Hay una mayor presencia de procesos propios de condiciones húmedas y atemperadas, con desarrollo de importantes flujos en el barranco que a veces se hacen notar en el abrigo. Esta sedimentación no es continua, sino que se ve sometida a interrupciones temporales que son aprovechadas por el hombre para ocupar el abrigo y dar lugar a importantes acumu-

laciones de materia orgánica carbonizada (hogares).

– Una vez emplazada la unidad TR.2 (nivel I), se ve afectada por un evento neotectónico que la deforma dando lugar a la estructura tectónica descrita. Esta deformación tiene su origen en la actividad sísmica del dominio externo de las cordilleras Béticas, donde desde el punto de vista estructural se encuentra situado el Tossal. Los esfuerzos compresivos como el que da lugar a la falla inversa de este yacimiento, nos son raros en la zona durante el Cuaternario reciente, manifestándose actualmente en el arco mediterráneo y cordilleras Béticas (Galindo-Zaldívar *et alii*, 1998).

– Posteriormente, la unidad TR.2 es desmantelada, arrasándose el pequeño relieve configurado por el cabalgamiento y desarrollándose incipientes estructuras edáficas.

A la vista de lo anteriormente expuesto, la situación en la escala cronoestratigráfica de las unidades TR.1 (niveles III y II) y TR.2 (nivel I) y del hiato intermedio es clara: los procesos que las han generado han tenido lugar en los últimos momentos del Pleistoceno superior, encontrándose el límite convencional Pleistoceno-Holoceno en la unidad TR.2, concretamente a la altura del nivel datado. Por esta razón, el último tramo de TR.2 se emplazaría durante el comienzo del Holoceno. La actividad tectónica representada por el pliegue-falla también tendría lugar en este momento, con posterioridad a BETA-134 880 11.820 ± 40 BP, dado que afecta al nivel de procedencia de la muestra datada. Por el momento no se puede precisar más dado que en la zona donde se observa la falla, ésta no se ve fosilizada por niveles no afectados por ella. Una búsqueda de esta estructura hacia la zona exterior del yacimiento, donde existen niveles más recientes, permitiría una datación del evento neotectónico más ajustada.

2. DATACIONES RADIOCARBÓNICAS Y CRONOLOGÍA DE LAS DISTINTAS OCUPACIONES

El Tossal de la Roca es el yacimiento del litoral oriental del Mediterráneo español que cuenta con mayor número de dataciones radiocarbónicas para el Pleistoceno superior final y los inicios del Holoceno, un total de 19 fechas de Carbono 14. De éstas, la mayoría (trece mediciones) han sido obtenidas a partir de muestras de carbón tomadas en el sector interior y casi todas ellas han sido realizadas por el procedimiento de AMS (espectrometría de masas

por acelerador). Tres de estas mediciones (UGRA-119 12.480 ± 210 BB, UGRA-120 12.390 ± 250 , UGRA-130 15.360 ± 1.100 BP) ya fueron presentadas en anteriores publicaciones (Cacho *et alii*, 1983: 78-79; Cacho *et alii*, 1995: 11-101) y no las incluiremos en este apartado, aunque aludiremos a ellas a modo comparativo. Las muestras GIF-9 817 12.640 ± 190 BP, GifA-95 594 13.360 ± 110 BP y GifA-95 595 13.460 ± 120 BP fueron tomadas durante el proceso de excavación de 1993 en los niveles II y III respectivamente y han sido procesadas en el Centre de Faibles Radioactivités del CNRS en Gif sur Yvette (Francia). La primera de éstas ha sido analizada por el procedimiento convencional en el laboratorio de M. Fontugne y las dos siguientes por AMS en el de H. Valladas. A lo largo de los trabajos de campo de 1999 se tomaron otras durante la excavación en extensión, así como con motivo del estudio litoestratigráfico. Con ellas se pretendía obtener edades numéricas que permitiesen fijar con precisión en el tiempo determinados procesos sedimentarios, neotectónicos y diversos aspectos culturales. Estas muestras fueron enviadas para su datación a Beta Analytic Radiocarbon Dating Laboratory de Florida (EEUU) y los resultados fueron calibrados según las curvas de Stuiver *et alii* (1998) (Tab. 1)

Sometiendo las fechas obtenidas de la campaña de 1999 a un análisis de validez (Mestres, 1995, 2000; Mestres y Nicolás, 1997) comprobamos que cumplen dos requisitos fundamentales. En el orden técnico las dataciones proporcionadas por el laboratorio estadounidense presentan unas condiciones más que aceptables de exactitud (eliminación de la contaminación, tratamiento químico y medida del contenido de radiocarbono) y precisión (desviación típica). En cuanto al orden arqueológico existe, como comentaremos más adelante, una total sincronía entre los resultados obtenidos y los procesos que se pretendían datar. En definitiva, nos encontramos ante unas muestras y unas fechas que ofrecen una buena garantía a la hora de situar en el tiempo los acontecimientos geológicos y culturales a los que están asociadas.

Igualmente, las fechas obtenidas mantienen una adecuada concordancia numérica en relación con su posición en el seno de la secuencia litoestratigráfica, correspondiendo la fecha BETA-134 882 12.800 ± 40 a la muestra situada en una posición inferior dentro de la secuencia, concretamente en la subunidad TR.1.3 (nivel arqueológico III), mientras que la fecha BETA-134 881 12.290 ± 40 procede de una muestra situada en el techo de la unidad TR.1

DATACIONES RADIOCARBÓNICAS DEL SECTOR INTERIOR DEL TOSSAL DE LA ROCA						
NIVELES ARQUEOLÓGICOS	REFERENCIA YACIMIENTO (campana, nivel, cuadrícula y capa)	REFERENCIA LAB.	EDAD RADIO-CARBÓNICA	EIDADES CALIBRADAS		
				1	2	3
NIVEL III	TR.1.1 TR99/Δ2/III/c19	BETA-134877	13.690 ± 50 BP	Cal BP 16.435	Cal BP 16.755 - 16.145	Cal BP 16.805 - 16.090
	TR.1.1 TR99/A0/III/c3	BETA-134875	13.550 ± 40 BP	Cal BP 16.275	Cal BP 16.600 - 16.010	Cal BP 16.640 - 15.970
	TR.1.1 TR99/Δ3/III/c19	BETA-134878	13.240 ± 40 BP	Cal BP 15.915	Cal BP 16.240 - 15.675	Cal BP 16.290 - 15.615
	TR. TR93/A3/III/c1	GifA 95595	13.460 ± 120 B.P.			
	TR TR.93/A2/III/c4	GifA95594	13.360 ± 110 B.P.			
NIVEL II	TR.1.3 TR99/II/2	BETA-134882	12.800 ± 40 BP	Cal BP 15.440	Cal BP 15.630 - 14.500	Cal BP 15.655 - 14.455
	TR TR93/A2/II/c5	GIF 9817	12.640 ± 190 B.P.			
	TR.1.8 TR99/Φ1/II/c2	BETA-134876	12.310 ± 40 BP	Cal BP 14.295	Cal BP 15.320 - 14.635 Cal BP 14.375 - 14.125	Cal BP 15.350 - 14.610 Cal BP 14.390 - 14.115
	TR.1.8 TR99/II/1	BETA-134881	12.290 ± 40 BP	Cal BP 14.285	Cal BP 15.305 - 14.645 Cal BP 14.365 - 14.120	Cal BP 15.335 - 14.625 Cal BP 14.385 - 14.110
NIVEL I	TR.2.hogar sup. TR99/II/2	BETA-134880	11.820 ± 40 BP	Cal BP 13.825	Cal BP 14.030 - 13.625	Cal BP 14.055 - 13.570

1. Eidades calibradas correspondientes a la intersección de la edad radiocarbónica con la curva de calibración dendrocronológica.
2. Intervalos de edad calibrada correspondientes al intervalo de edad radiocarbónica con un 68 % de probabilidad.
3. Intervalos de edad calibrada correspondientes al intervalo de edad radiocarbónica con un 95 % de probabilidad.

Tab. 1. Dataciones de Carbono 14 de las campañas de 1993-1999 en el Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

(TR.1.8) (nivel arqueológico II) y la fecha BETA-134 880 11.820 ± 40 lo hace de una muestra obtenida hacia la parte media de la unidad más alta TR.2 (nivel arqueológico I). Si nos fijamos en las fechas calibradas, la concordancia con el orden de las muestras en la vertical también es correcta, tanto si nos fijamos en la edad correspondientes a la intersección de la edad radiocarbónica con la curva de calibración dendrocronológica, como si lo hacemos con los intervalos de edad calibrada correspondientes a los intervalos de edad radiocarbónica con un 68 % y un 95% de probabilidad. Plasmando en un gráfico (Tab. 2) los datos de las columnas 2 y 3 de las edades calibradas observamos que existe un

solapamiento entre las de las muestras TR.1.3 y TR.1.8 que nos indica una gran proximidad temporal entre ambas subunidades, por lo que el tiempo transcurrido entre la sedimentación de una y otra no debió ser mucho. Por el contrario entre estas edades calibradas y la correspondiente a la muestra TR.2.hogar superior no se observa solapamiento alguno, lo que nos indica la existencia de una ruptura temporal brusca entre las unidades TR.1 y TR.2, que nos estaría hablando de una ausencia de sedimentación o bien de una erosión que eliminó parte del registro entre ambas unidades.

Desde el punto de vista arqueológico, el registro de mediciones radiocarbónicas obtenidas estos

últimos años en el yacimiento (Tab.1) presenta un gran interés por los siguientes motivos:

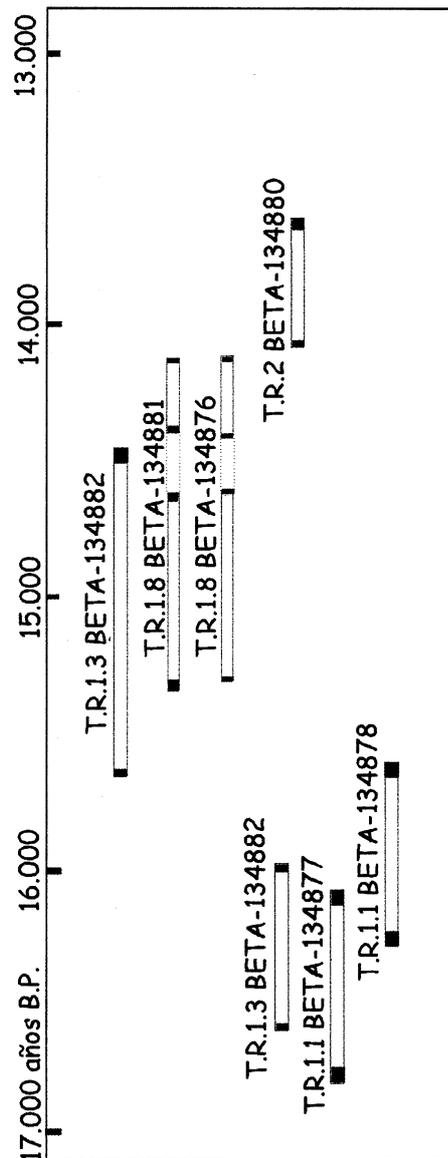
a) se ha podido datar la base del relleno arqueológico y por tanto la primera ocupación del yacimiento. Esta base ha sido fechada a partir de una muestra tomada en la última capa excavada del nivel arqueológico III en la cuadrícula Δ2, justo encima de TR0, el nivel de alteración del sustrato de la roca, a 4.60 m por debajo del nivel de referencia espacial de la excavación. La fecha convencional obtenida es BETA-13 487 13.690 ± 50 BP, datación de la primera ocupación conocida hasta el momento del yacimiento.

b) las cinco mediciones radiocarbónicas del nivel arqueológico III permiten fijar este momento del asentamiento entre BETA-134 877 13.690 ± 50 y BETA-134 878 13.240 ± 40 BP (datación convencional). Paralelos de estas fechas encontramos en los niveles XIC de Cendres (Villaverde *et alii*, 1999: 16) así como en el 6 (sector 1), 7 y 4 (sector 2) de cueva Matutano (Olaria, 1999: 71-76).

c) se ha fechado el arpón encontrado durante la campaña de 1999 en el nivel III, unidad TR 1.1 (cuadrícula A0, nº 9 del mapa de dispersión: capa 3). A 2 cm de esta pieza, que será estudiada más adelante, y a la misma profundidad, se recogió una muestra de carbón (BETA-134 875) que ha proporcionado una fecha de 13.550 ± 40 BP. El interés de la datación de este tipo de arpón, cuyos paralelos más inmediatos se encuentran en Matutano, Cendres y Parpalló (Aura, 1995: 153), es indudable ya que contribuye a precisar la difusión de este elemento y la amplia variabilidad del Magdaleniense superior mediterráneo.

d) cuatro dataciones coherentes a su vez con las obtenidas en las primeras campañas (Cacho *et alii*, 1983: 78-79) sitúan las ocupaciones del nivel arqueológico II (unidades TR.1.3 - TR.1.8.) entre BETA-134 882 12.800 ± 40 y BETA-134 881 12.290 ± 40 B.P. Fechas similares a éstas han proporcionado los niveles 3 y 5 (sector 1) y 3 (sector 2) de Matutano (Olaria, 1999: 71-76) así como el XIC de Cendres (Villaverde *et alii*, 1999: 16) y la capa XVI de Nerja (Jordá Pardo, 1986: 250) atribuidos al Magdaleniense superior.

e) por último, hemos podido datar por primera vez el nivel arqueológico I (unidad TR 2) del sector interior que corresponde a las primeras ocupaciones del Holoceno Inicial. La fecha al ser la única obtenida hasta el momento habrá que corroborarla en el futuro. En cualquier caso resulta muy significativa ya que se sitúa a tan sólo 1.000 años de



Tab. 2. Representación gráfica de la calibración de las fechas radiocarbónicas.

las dataciones del nivel II, una proximidad cronológica que ya indicaban sus industrias. De hecho, ya en su momento, constatamos en las ocupaciones del Tossal de la Roca una evolución gradual en sus industrias, así como en sus modelos de explotación del entorno (Cacho, *et alii*, 1995: 157-159). Y sólo a partir del nivel IIb, y sobre todo del nivel I (sector exterior) durante el Epipaleolítico con geométricos, en torno al 7.500 BP, se observa una importante transformación muy ligada a los cambios mediambientales (López y López, en Cacho *et alii*, 1995: 27-33).

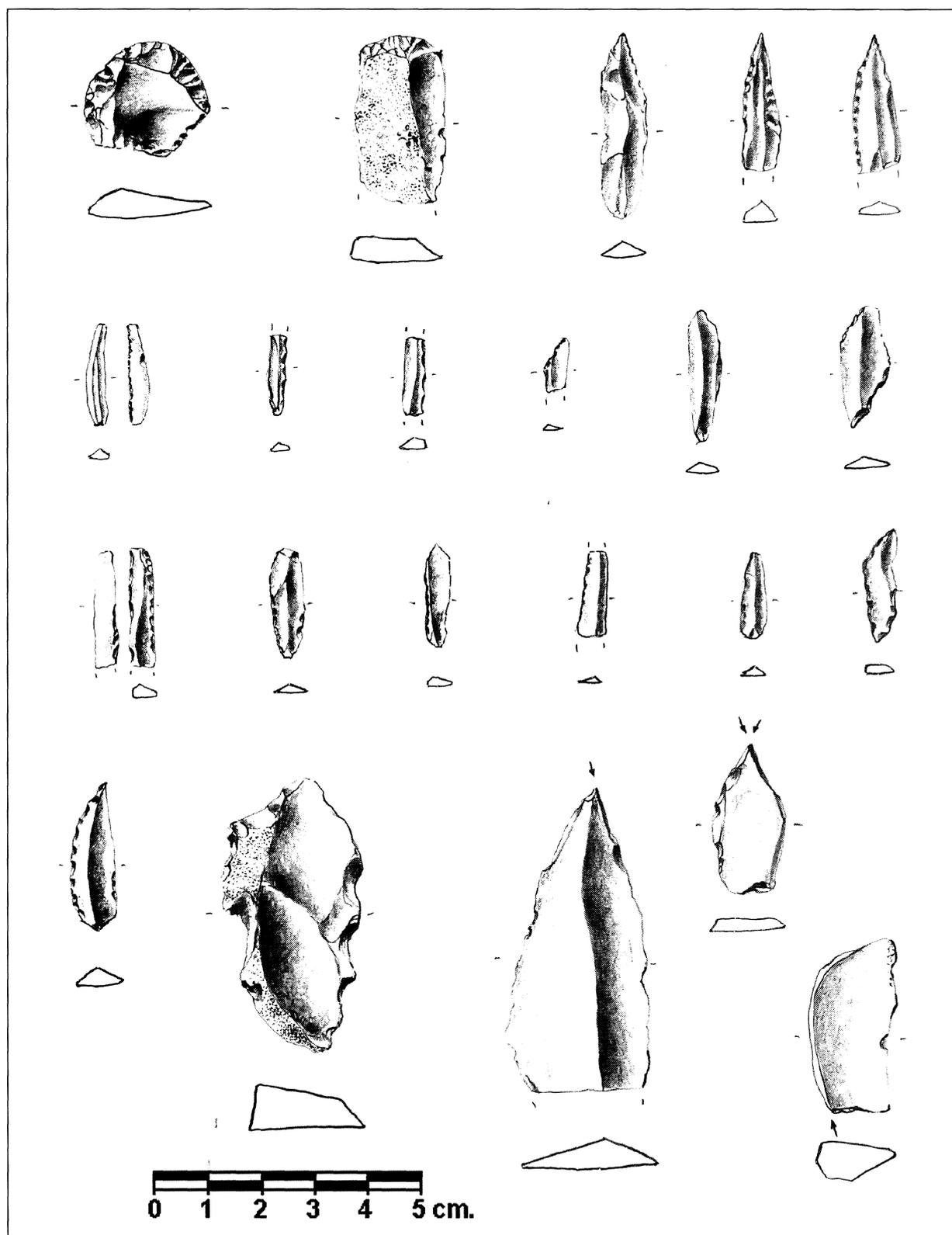


Fig. 3. Industria lítica del nivel III. Tossal de la Roca (Vall d' Alcalá, Alicante).

T. P., 58, n.º 1, 2001

Nº	TIPOS	
1	Raspador sobre extremo de hoja	17
2	Raspador atípico	5
3	Raspador doble	3
5	Raspador sobre hoja retocada	6
8	Raspador sobre lasca	30
10	Raspador unguiforme	3
11	Raspador carenado	3
12	Raspador carenado atípico	1
13	Raspador en hocico espeso	1
14	Raspador en hocico plano	2
15	Raspador nucleiforme	5
17	Raspador- buril	1
19	Buril- hoja truncada	1
22	Perforador-buril	1
23	Perforador	7
24	Bec	4
27	Buril diedro recto	2
28	Buril diedro desviado	2
29	Buril diedro de ángulo	12
30	Buril diedro de ángulo sobre rotura	13
31	Buril diedro multiple	2
34	Buril sobre truncatura recta	5
35	Buril sobre truncatura oblicua	7
38	Buril transversal sobre retoque lateral	7
41	Buril multiple mixto	4
43	Buril nucleiforme	1
58	Hoja con el borde rebajado total	6
59	Hoja con el borde rebajado parcial	10
60	Hoja con truncatura recta	2
61	Hoja con truncatura oblicua	3
63	Hoja con truncatura convexa	12
64	Hoja bitruncada	1
65	Hoja con retoque continuo sobre un borde	8
66	Hoja con retoque continuo sobre dos bordes	1
74	Pieza con escotadura	19
75	Pieza denticulada	5
76	Pieza esquirlada	3
77	Raedera	12
78	Raclette	1
79	Triángulo	6
84	Hojita truncada	3
85a	Hojita de dorso	50
85b	Hojita de fino retoque directo	14
85c	Hojita de dorso apuntada	9
86	Hojita de dorso truncada	4
89	Hojita con escotadura	2
90	Hojita con retoque inverso	11
92	Hoja apuntada	1
TOTAL NIVEL III		328

Tab. 3. Lista tipológica del nivel III. Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

3. SÍNTESIS DE LA INDUSTRIA LÍTICA Y ÓSEA

3.1. Industria lítica

La cantidad de industria recuperada durante las últimas campañas es muy variable según los niveles y la superficie excavada de ellos, tal y como ya mencionamos en la introducción. La mayor cantidad de vestigios procede del nivel III (Fig. 3) y el

Nº	TIPOS	
1	Raspador sobre extremo de hoja	6
2	Raspador atípico	1
5	Raspador sobre hoja retocada	3
7	Raspador en abanico	1
8	Raspador sobre lasca	5
10	Raspador unguiforme	2
11	Raspador carenado	2
13	Raspador en hocico espeso	1
16	Rabot	1
17	Raspador- buril	1
28	Buril diedro desviado	1
29	Buril diedro de ángulo	3
31	Buril diedro multiple	1
35	Buril sobre truncatura oblicua	1
37	Buril sobre truncatura convexa	1
38	Buril transversal sobre retoque lateral	3
39	Buril transversal sobre muesca	1
58	Hoja con el borde rebajado total	4
60	Hoja con truncatura recta	2
61	Hoja con truncatura oblicua	2
63	Hoja con truncatura convexa	2
74	Pieza con escotadura	2
75	Pieza denticulada	3
76	Pieza esquirlada	4
77	Raedera	2
84	Hojita truncada	3
85a	Hojita de dorso	26
85b	Hojita de fino retoque directo	2
85c	Hojita de dorso apuntada	2
89	Hojita con escotadura	1
TOTAL NIVEL II		88

Nº	TIPOS	
1	Raspador sobre extremo de hoja	3
3	Raspador doble	1
5	Raspador sobre hoja retocada	3
8	Raspador sobre lasca	4
58	Hoja con el borde rebajado total	2
75	Pieza denticulada	2
77	Raedera	1
85a	Hojita de dorso	5
85c	Hojita de dorso apuntada	1
TOTAL NIVEL I		22

Tab. 4. Lista tipológica del nivel II y I. Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

número más reducido del nivel I. Dado el carácter de este trabajo nos vamos a limitar a presentar el listado de los materiales retocados y a un breve comentario, reservando el estudio tecnológico para una publicación monográfica que está en fase de elaboración.

Antes que nada conviene mencionar que consideramos estos resultados como provisionales y como tal hay que valorarlos, ya que sólo se ha ex-

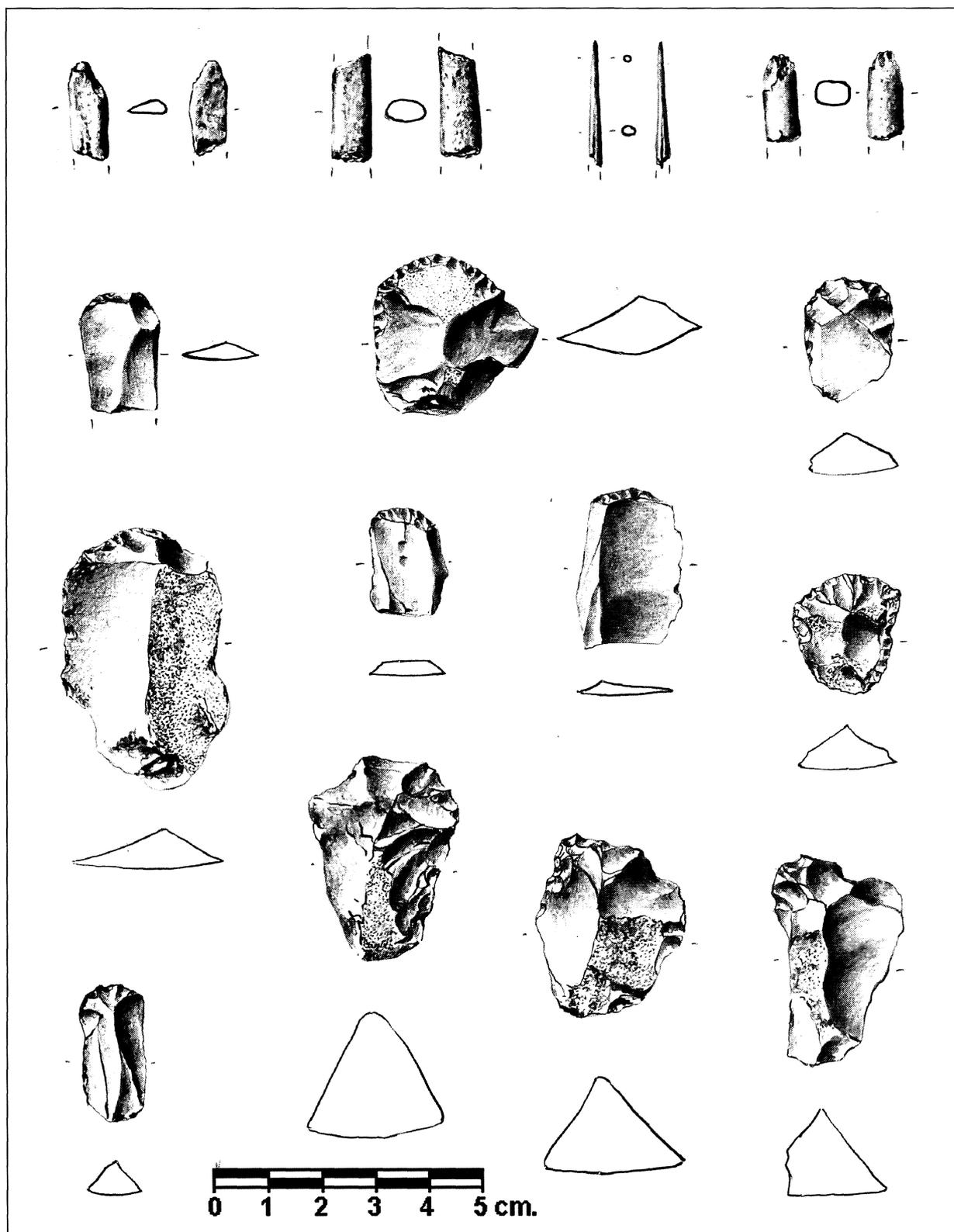


Fig. 4. Industria lítica y ósea del nivel III. Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

T. P., 58, n.º 1, 2001

cavado hasta el momento una pequeña extensión del yacimiento. En este sentido queremos señalar aquí la precipitación con la que algunos autores publican resultados procedentes de reducidas superficies de excavación y más aún el uso que se hace de éstos. En ocasiones esta documentación, de carácter claramente fragmentario, se ratifica como definitiva y a partir de ella se intentan establecer secuencias regionales excesivamente rígidas que tienen una corta vida y que nuevos registros invalidan. Creemos que solo la excavación de una superficie importante del yacimiento y su posterior estudio permite realizar una valoración significativa de sus ocupaciones.

El examen de las listas nos permite observar que el grupo tipológico dominante, tanto en el nivel III como en el II, es el de los útiles sobre hojita. Este muestra una variedad importante en el nivel III (Tab. 3) y aunque destacan las hojitas de dorso, casi siempre único, existe un buen número de hojitas de fino retoque directo, así como de dorso apuntado y algunas truncadas (Fig. 3). Se documenta también la presencia de varios triángulos escalenos. Los raspadores constituyen el segundo grupo más relevante de este conjunto, destacando entre ellos los elaborados sobre lasca. Los raspadores en extremo de hoja y los espesos (carenados, en hocico/hombrea espesos y nucleiformes) muestran también porcentajes significativos (Fig. 4). Los buriles son el tercer grupo en importancia numérica, en particular los diedros y curiosamente la mayoría de estos ejemplares se localizaron en las cuadrículas A1 y Δ1. A continuación hay que citar la presencia en una proporción moderada de dorsos y truncaduras, escotaduras y denticulados, así como de perforadores.

El nivel II presenta una cantidad de raspadores ligeramente superior a la del nivel III, con un porcentaje bastante equilibrado entre los de lasca y los de hoja retocada, mientras que los raspadores espesos ofrecen una baja representación (Fig. 5). El tercer grupo en importancia de este nivel lo constituyen los buriles con una cifra significativamente inferior a la del nivel III. La proporción de buriles sobre truncadura y diedros es muy similar. Otros grupos representados aquí, aunque con escasos ejemplares, son los dorsos y truncaduras así como las escotaduras y los denticulados (Tab. 4).

Por último, el nivel I ha proporcionado un número muy bajo de restos dada la escasa superficie excavada, de ahí que la información proporcionada sólo puede ser considerada de manera orientativa a la espera de futuras campañas. Este conjunto no

engloba ningún buril, siendo los raspadores el grupo mejor representado. Entre los útiles sobre hojita, reducido prácticamente a hojitas de dorso único, cabe destacar la presencia de una punta de Malaurie con la base truncada (Tab. 4).

3.2. Industria ósea

La industria ósea, como ya es habitual en este yacimiento, resulta escasa y aparece muy fragmentada. En general, destacan las puntas de azagaya de sección lenticular elaboradas sobre asta (Figs. 4 y 5). La gran novedad de estas últimas campañas es el hallazgo en el nivel III de un arpón completo en perfecto estado de conservación.

Nivel II:

- TR99ΣI/capa 1/hogar. Zona distal y mesial de punta de azagaya en asta. Está muy quemada, aunque presenta un buen estado de conservación. Sección aplanada, casi rectangular. Dimensiones: 21 × 6 × 4 mm.
- TR93/A3. Punzón de economía realizado sobre un fragmento de diáfisis fracturado longitudinalmente y pulido. Sección aplanada. Dimensiones: 82 × 10 × 3 mm.
- TR/93/A3. Punzón sobre una esquirla de una diáfisis totalmente pulida y aguzada. La zona distal tiene una sección subcircular y la zona mesial, donde está fracturada, tiene sección aplanada. Dimensiones: 29 × 5 × 3 mm.

Nivel III:

- TR93/A2/capa 6/1. Fragmento mesial de una punta de azagaya en asta quemada. Sección lenticular. Dimensiones: 17 × 7 × 5 mm.
- TR97/Δ1/capa 6/43. Fragmento de punta de azagaya en asta quemada. Sección lenticular. Dimensiones: 21 × 8 × 5 mm.
- TR97/A1/capa 15/18. Bisel simple de punta de azagaya en hueso. Dimensiones: 18 × 8 × 4 mm.
- TR97/Δ1/capa 6 y TR97/Δ1/capa 11. Pequeños fragmentos mesiales de punta de azagaya sobre hueso, aunque dado su estado fragmentario resulta difícil precisar el tipo de sección.
- TR99/Δ3. Aguja en hueso de sección subcircular. Dimensiones: 24 × 4 × 2 mm.
- TR99/AO/capa 3/9. En la campaña de 1999 se documentó en el Tossal de la Roca la presencia de un arpón. Este se encontró en la cuadrícula A0 y fue

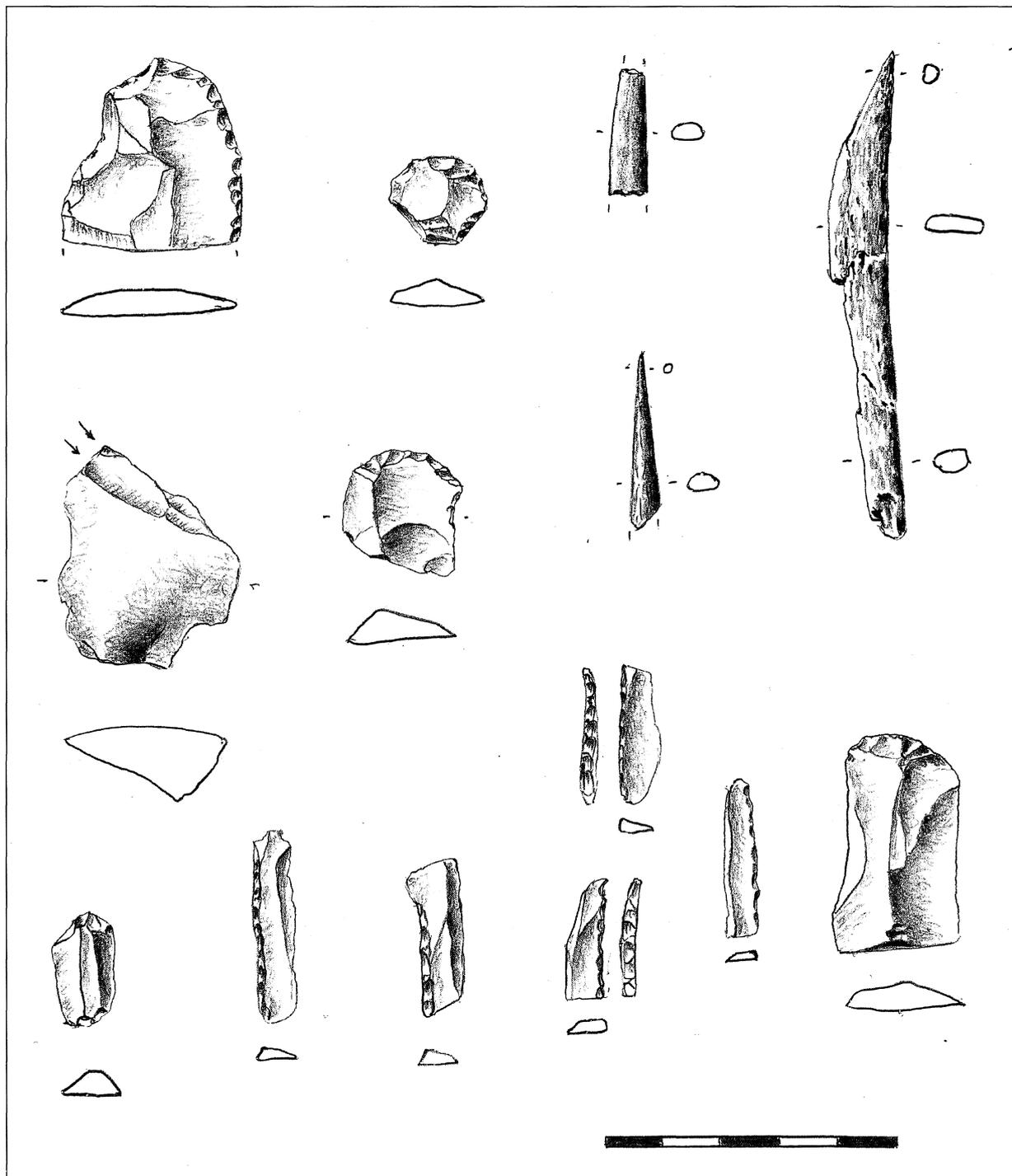
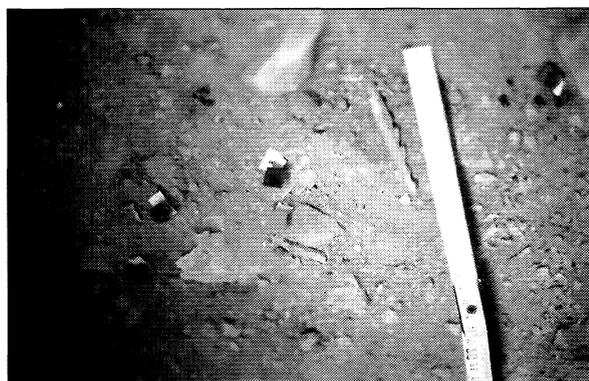


Fig. 5. Industria lítica y ósea del nivel II. Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

localizado durante la excavación en extensión de la capa 3 del nivel arqueológico III junto a otras evidencias que analizamos en este mismo trabajo (Lám. IV).

Análisis y descripción del arpón

Este arpón conserva la longitud original (79 mm), siendo uno de los pocos ejemplares completos de



Lám. IV. Detalle del arpón "in situ" al final de la excavación en extensión.

toda la vertiente mediterránea (Fig. 6). La pieza, fabricada sobre un fragmento de diáfisis, consta de cuatro dientes bien definidos, si bien los dos distales están fracturados (Lám. V A). Siguiendo la propuesta descriptiva de Julien (1982, 1995), se puede señalar que la sección general del arpón es lenticular, mientras que el perfil de la extremidad distal es aplanado y biselado. La parte proximal de la pieza no presenta ningún tipo de retención ni aprovechamiento lateral, resultando así una base recta. Los dos dientes completos se caracterizan por una sección aplanada y una morfología convexa en su borde distal y recta en el borde proximal (Tab. 5). Hemos de señalar además la presencia de materia orgánica adherida al ángulo de retención del primer diente (Lám. V B). Se pensó en un principio que podría tratarse de algún tipo de resina o cola, pero los análisis posteriores han sugerido que no es el caso, siendo probablemente un fragmento de carbón (4). La "Cara A" del arpón es plana, documentándose sobre todo en la zona distal unos trazos incisivos (posiblemente de fabricación) que recorren paralelamente el eje longitudinal de la pieza. Los dientes fueron tallados desde la "Cara B", en la que además se observa la presencia de tejido esponjoso. También aquí encontramos incisiones paralelas al fuste, siendo esta cara ligeramente más cóncava que la otra.

En suma, este arpón, extraordinariamente parecido a algunos de los de Cueva Matutano y Les Cendres, presenta por tanto los rasgos comunes del Magdaleniense superior mediterráneo, caracterizado por unos ejemplares de reducido tamaño, unilaterales y con dientes no muy numerosos, algo insi-

(4) Agradecemos a Claude Coupry (Lab. de Spectrochimie infrarouge et Raman, CNRS, Thiais, Francia) su gran interés y generosa ayuda en el análisis de espectrometría Raman del arpón.

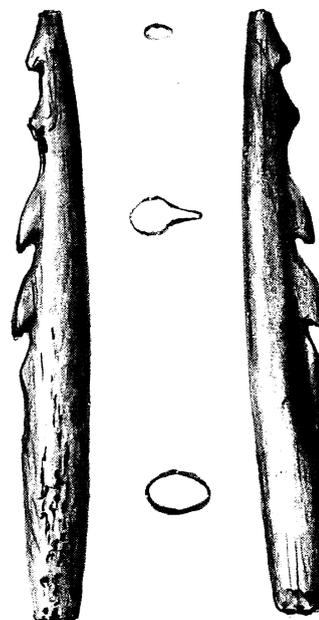


Fig. 6. Arpón del nivel III del Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

nuados pero no totalmente exentos. La recuperación de un arpón en el Tossal de la Roca, yacimiento en el que hasta la fecha no se había documentado ninguno, obliga a hacer una nueva evaluación de este fenómeno en el Magdaleniense superior mediterráneo.

3.3. Los arpones en el Mediterráneo español

Hacia el 13 500 BP se observa en la vertiente mediterránea un cambio en la tecnología ósea, incorporándose nuevos morfotipos como los arpones y anzuelos rectos. Estos arpones aparecen en contextos magdalenienses hasta la primera mitad del XII milenio BP, si bien es posible que perduren algo más, tal y como parece sugerir el registro de Les Cendres. Contamos con 29 arpones al sur del Ebro, fragmentos en la mayor parte de los casos, a los que podemos sumar los 20 ejemplares de Bora Gran en Gerona (5).

Destaca el registro de Cova Matutano, donde Olaria *et alii* (1981) localizaron seis arpones en el denominado entonces nivel III, y un ejemplar más otro dudoso en el nivel IIC. Todos los arpones de Matutano fueron fabricados sobre asta de ciervo,

(5) Soler, N. 1986. Les industries del Paleolític Superior en el Nord de Catalunya. Universidad de Barcelona. Tesis doctoral inédita.



Lám. V. A. Zona distal del arpón con posibles trazos de fabricación. B. Detalle del resto orgánico analizado adherido al primer diente del arpón. Tossal de la Roca (Vall d'Alcalá, Alicante).

predominando en su manufactura el raspado, que incidía longitudinalmente sobre el cuerpo del objeto para conseguir un aplanamiento de la cara superior e inferior y una regularización de los bordes, creando así un apuntamiento distal y proximal de la pieza (Barrachina, 1999). También son numerosos los arpones en Nerja, donde se han identificado hasta cinco ejemplares (Aura, 1995), seguido por otros yacimientos con tres arpones como Cueva de los Mejillones (García del Toro, 1985), Les Cendres (Villaverde *et alii*, 1999) y Parpalló (Aura, 1995), otros con sólo dos piezas como la Cueva del Higuierón (López y Cacho, 1979) y Cueva de la Victoria, e incluso con un único arpón, tal y como ocurre en Cova Foradada (Aparicio, 1990) y en el Tossal de la Roca por el momento.

En el conjunto de los arpones mediterráneos las secciones son diversas: circulares, ovalares, aplanadas, rectangulares y plano-convexas. Con respecto a la materia prima, tampoco se observa una tendencia homogénea; en yacimientos como Bora Gran (ver nota 5), Matutano (Barrachina, 1999) o la Cueva de los Mejillones (García del Toro, 1985) hay un predominio del asta de ciervo como soporte para la fabricación de arpones, mientras que en Nerja los encontramos tanto en asta como en hueso (Aura, 1995) y, en el caso de los ejemplares del Higuierón (López y Cacho, 1979) y del Tossal de la Roca, fue el hueso la materia prima seleccionada (Tab. 6).

Algunos de los arpones aparecen además decorados. En Nerja, por ejemplo, una de las piezas presenta motivos incisos con líneas y series de ángu-

Variables	Medidas (mm)
1- Longitud total	79
2- Longitud de la punta	3
3- Longitud del fuste F1	44
4- Longitud del fuste F2	3
5- Longitud de la parte denticulada	38
6- Longitud de la parte penetrante	41
7- Longitud de la parte no penetrante	38
8- Longitud de la base	35
9- Longitud del diente	Diente 1: 10 Diente 2: 9
10- Ángulo de ataque del diente	Diente 1: 9 Diente 2: 8 Diente 3: 8 Diente 4: 4
11- Anchura de la punta	4
12- Anchura del fuste	6
13- Espesor del fuste	8
14- Anchura total	7
15- Anchura del diente	Diente 1: 3 Diente 2: 3
16- Ángulo de incidencia del diente	Diente 1: 25° Diente 2: 30°
17- Ángulo de ataque del diente	Diente 1: 46° Diente 2: 46°
18- Ángulo de retención del diente	Diente 1: 35° Diente 2: 53°
19- Espesor proximal	5
20- Espesor medial	7
21- Espesor distal	3
22- Anchura proximal	8
23- Anchura medial	6
24- Anchura distal	5

Tab. 5. Dimensiones del arpón del Tossal de la Roca, según las variables analíticas propuestas por Julien (1982: 30), a las que se suman las medidas 19-24.

los similares a los de Parpalló (Aura, 1995), con claros paralelos además en los arpones de Matutano, donde tenemos un fragmento de arpón decorado con motivos geométricos en zigzag y en espiga. En algunas ocasiones, como ocurre en este último yacimiento, se ha documentado la presencia de ocre (Barrachina, 1999), cuya finalidad resulta difícil de interpretar por el momento.

Es importante resaltar que, a excepción de dos de las piezas de Bora Gran, todos los arpones mediterráneos tienen una única hilera de dientes, frecuentemente en un número no superior a tres, aunque hay excepciones como en el Tossal de la Roca, con

cuatro, o en el Higuerón, donde existe un ejemplar con cinco dientes (López y Cacho, 1979). Todos ellos se incluirían por tanto en la primera de las categorías que confeccionó Julien (1982, 1995), es decir, la de los arpones unilaterales de Tipo A. En el registro del litoral mediterráneo tenemos arpones con dientes exentos, como el de Cova Foradada, alguno de los de Les Cendres, Matutano, Mejillones, Nerja e Higuerón, mientras que en otros casos el área denticulada se destaca muy poco. No obstante, en opinión de Aura (1995) es muy difícil establecer una secuencia evolutiva a través de criterios tipológicos, por lo que debe abandonarse la idea de que los ejemplares con dientes poco destacados (llamados a veces protoarpones) sean anteriores a las piezas de dientes exentos. Sin embargo, y pese a que en Matutano encontramos arpones aplanados con dientes exentos junto a otros de sección elíptica con zona dentada poco insinuada, sí parece existir una asociación preferencial entre el primer tipo de arpones y las extremidades distales romas con secciones poligonales planas. De este modo, existiría cierta evolución tipológica, relacionándose los arpones de sección aplanada con los periodos más tardíos del Magdaleniense (Olaria *et alii*, 1981; Barrachina, 1999).

La presencia o no de arpones en los yacimientos del Paleolítico superior final ha sido considerada siempre como un potencial demarcador cronológico. Siguiendo esta tendencia, se ha propuesto la existencia de un Magdaleniense superior inicial (también llamado Magdaleniense medio mediterráneo y Magdaleniense superior A) en el que aún no se fabricarían arpones (Villaverde *et alii*, 1998). Después, hacia fines del XIV milenio BP, comenzaría el Magdaleniense superior B, definido pre-

Yacimiento	Nº de arpones	Distancia actual al mar	Altitud	Referencia
Bora Gran	20	23 km	200 m	Soler (nota 5)
Cova Matutano	7	15 km	350 m	Barrachina (1999)
Cova del Parpalló	3	10 km	450 m	Aura (1995)
Cova Foradada	1	5 km	?	Aparicio (1990)
Tossal de la Roca	1	22 km	670 m	Este trabajo
Cova de les Cendres	3	200 m	50 m	Aura (1995)
Cueva de los Mejillones	3	1 km	150 m	García del Toro (1985)
Nerja	5	1 km	160 m	Aura (1995)
Cueva del Higuerón	2	1 km	250 m	López y Cacho (1979)
Cueva de la Victoria	2	1 km	150 m	Aura (1995)

Tab. 6. Los arpones en la vertiente mediterránea peninsular (según Aura 1995: 162).

cisamente por la aparición de una industria ósea característica, integrada por arpones, varillas y anzuelos rectos, con yacimientos como Nerja (niveles 5 a 7 del Vestíbulo), el nivel III del Tossal de la Roca (antiguo nivel IV), nivel II de Cendres, nivel III de Matutano, etc. A continuación, se desarrollaría un Magdaleniense superior C, en el que varían los índices microlíticos y se reduce agudamente la presencia de industria ósea (nivel II de Tossal de la Roca, Matutano II, etc). Sin embargo, según Aura (1995: 154), en esta secuencia se observan importantes diferencias en yacimientos supuestamente coetáneos, ya que se documentan conjuntos ricos en el componente microlaminar, con numerosos raspadores e industria ósea (por ejemplo Parpalló), otros idénticos pero con una relación raspador/buril favorable a estos últimos (Les Cendres, Nerja y Bora Gran), y algunos niveles con abundante industria ósea pero escaso componente microlaminar (niveles IV y III de Matutano), frente a unos conjuntos en los que no hay arpones ni otras piezas óseas características del periodo (Matutano IIB, IB, Malladetes y Tossal de la Roca niveles IV, II y nivel 2b del corte exterior). Todas estas agrupaciones incluyen series datadas en el XIII milenio BP, por lo que se argumentó que *“esta situación revela que bajo una misma atribución existen perfiles tipológicos diversos y que en algún caso, cabe la posibilidad de que algunas dataciones hayan podido influir decisivamente a la hora de proponer su atribución al Magdaleniense superior”* (Aura, 1995: 154). Los conjuntos de Tossal de la Roca y Matutano IIB y IB, según esta hipótesis, tienen en pleno XIII milenio los rasgos atribuidos al Epipaleolítico microlaminar. De este modo, *“o las variables tradicionalmente empleadas para la definición del Magdaleniense superior mediterráneo no recorren la secuencia evolutiva generalmente admitida o las dataciones son más antiguas de lo que realmente les corresponde”* (Aura, 1995: 156). Ante esta disyuntiva, la localización en el Tossal de la Roca de un arpón de idénticas características a los de niveles considerados como típicos del Magdaleniense superior mediterráneo (por ejemplo las piezas de Matutano) implica que, ya que parece que las dataciones no son más antiguas de lo que le corresponde, las variables habitualmente empleadas para la definición de este periodo deberán ser revisadas.

Es necesario también que nos preguntemos por la función que desempeñaron los arpones magdalenienses en nuestra región de estudio. Las distin-

tas morfologías de los arpones no parecen sugerir la realización de actividades diferentes en cada yacimiento. Julien (1982, 1995) asegura que tanto los unilaterales como los arpones de dos hileras respondieron a una misma intención técnica, puesto que, a pesar de sus formas variadas, estos instrumentos presentan propiedades relativamente constantes de penetración (punta de la pieza) y retención (dientes), pese a que no todos los autores comparten esta opinión (Weniger, 1992; Yellen, 1998).

Aunque el comienzo de la fabricación de arpones en el Magdaleniense superior no supuso la desaparición de las azagayas, los primeros ofrecían nuevas ventajas tecnológicas, ya que los dientes determinan una mejor fijación del arpón dentro de la presa. Además, el enganche del arpón permitiría retener al animal. Esta ventaja es evidente en el medio acuático y no tanto en el terrestre, donde siempre se podría seguir el rastro de la presa, por lo que, para Julien (1982), lo más probable es que la función de los arpones fuera la pesca fluvial, fundamentalmente para la captura de truchas, salmones, etc, y no tanto para la caza de animales marinos o terrestres. Los trabajos experimentales también parecen inclinarse por la pesca como actividad principal de los arpones, observándose además en los yacimientos un aumento de restos de peces a lo largo del Magdaleniense superior coincidiendo precisamente con la introducción del arpón, tal y como ocurre en la cornisa cantábrica (Pokines y Krupa, 1997).

Refiriéndonos ya al ámbito concreto de la vertiente mediterránea, lo cierto es que no tenemos suficientes datos como para proponer con seguridad la función de los arpones documentados. Es importante resaltar que encontramos arpones tanto en yacimientos litorales (Nerja, Les Cendres, Higue-rón) como en asentamientos del interior (Bora Gran, Parpalló, Tossal de la Roca, Matutano, etc), por lo que es obvio que la posición geográfica no es un factor que condicione su aparición en el registro (Fig.7). Por otro lado, todos los ejemplos del Mediterráneo español, incluyendo las piezas bilaterales de Bora Gran, se incluyen en el Grupo A de Julien (1982, 1995), es decir, el de arpones con una porción denticulada corta y un número escaso de dientes. Según esta autora, este tipo de piezas serviría para la captura de truchas y peces de tamaño similar, mientras que los arpones del Grupo B (más alargados y con numerosos dientes) serían idóneos para la pesca de presas más grandes como los salmones. Si aceptásemos la hipótesis funcional de Julien



Fig. 7. Yacimientos con arpones en el Mediterráneo peninsular.

(1982), cabría plantearse entonces, aunque sólo sea a modo de hipótesis, que el hecho de que no existan arpones de tipo B en el Mediterráneo español podría estar ligado a la ausencia de ríos salmoneros en esta zona y no tanto a cuestiones tipológicas o estilísticas.

Por desgracia, no disponemos de suficientes estudios publicados sobre la ictiofauna de los yacimientos magdalenenses mediterráneos como para compararlos con la distribución de los arpones conocidos. Restos de peces marinos sólo se han localizado en yacimientos costeros como Les Cendres, Nerja y Caballo, a excepción de un espárido identificado en Parpalló (Aura, 1995). Pero además, y salvo en Nerja (Roselló *et alii*, 1995) donde la ictiofauna es abundantísima (espáridos, serránidos, murénidos, etc), en Caballo y Les Cendres los restos son escasos, y pertenecientes al pagel, la lubina y la dorada. Hasta la fecha, la pesca fluvial no está bien documentada excepto en el Tossal de la Roca donde, aunque son escasos los vestigios, se ha identificado la presencia de trucha, barbo, etc (Cacho *et alii*, 1995). De este modo, y hasta que no contemos con análisis sistemáticos de la ictiofauna de los yacimientos mediterráneos, no será posible realizar inferencias sobre su importancia en la economía magdalenense y su posible relación con la cantidad y dispersión de los arpones conocidos en la región.

4. CONSIDERACIONES FINALES. EL TOSSAL DE LA ROCA Y EL MAGDALENIENSE DEL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

La amplia serie de dataciones de C14 obtenidas para los niveles II y III del Tossal de la Roca concuerdan plenamente con las de otros yacimientos del Magdalenense superior de la vertiente mediterránea, como Matutano, Cendres y Nerja. Su industria lítica aparece caracterizada por el dominio de los útiles sobre hojita con la presencia de algunos triángulos escalenos. Pero lo que sorprende en ambos conjuntos es el bajo porcentaje de buriles en relación a los raspadores, hecho que ya se había señalado al estudiar los materiales de la campaña de 1978 (Cacho *et alii*, 1983).

El Magdalenense mediterráneo ha sido objeto recientemente de varias seriaciones en gran parte fundamentadas sobre la industria lítica, haciendo un excesivo hincapié en las relaciones entre los índices de los grupos tipológicos para caracterizar las distintas fases de este período (Villaverde *et alii*, 1998). Si dejamos de lado el Magdalenense inicial, apenas representado en la región, nos encontramos con un cúmulo de registros que han sido articulados en un Magdalenense superior A sin arpones (o Magdalenense medio), un Magdalenense superior B con arpones y un Magdalenense superior C.

Según estos autores (Villaverde *et alii*, 1998) el Magdalenense superior B se caracteriza, además de por la presencia de arpones, por la importancia del grupo de los buriles, lo que no ocurre en el nivel III del Tossal de la Roca.

En definitiva, los datos presentados en este trabajo creemos que obligan a una revisión de los planteamientos comúnmente aceptados para este período y sobre todo confirman su gran variabilidad. En este sentido es posible que un estudio en profundidad de la funcionalidad de los asentamientos pueda explicar algunas de las incógnitas que hoy en día quedan sin resolver.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer desde estas líneas la ayuda inestimable, generosa y siempre eficaz de Bruce Bradley (Cortez, Colorado) durante la campaña de 1999, así como su experiencia en tecnología lítica y sus siempre enriquecedores comentarios sobre la

industria del Tossal. Asimismo tengo una deuda de gratitud hacia todos los miembros de su grupo: a Dan Tucker por su desinteresada contribución económica para las dataciones radiocarbónicas, a Tony Baker por sus conocimientos de geología y sus agudas observaciones, a Alan Taylor, Hall Willowby, Betty Hoover y Kyle Bradley por su minuciosidad en las tareas de excavación y en las horas de laboratorio.

Quiero mencionar también la importante colaboración del equipo español formado por Juan Antonio Martos Romero, Kenia Muñoz López-Astilleiros, Marta Múñiz, Yvan de Castro y dos de los firmantes de este artículo (I.T.S y J. Y.S) y por supuesto a mi marido, Sergio Ripoll López. A todos ellos muchas gracias por su generosa ayuda y por haber contribuido al éxito y a unos excelentes resultados en la campaña hispano americana de 1999.

Los análisis granulométricos y las calcimetrías de las diferentes muestras han sido realizados en el Laboratorio de Sedimentología del Museo Nacional de Ciencias Naturales; desde estas líneas agradecemos al Dr. José López Ruiz y a M^a Angeles Fernández su interés y disposición a la hora de autorizar y realizar respectivamente los citados análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, J. (1992): "Las raíces de Oliva". *XII Curs de Historia i Cultura Valenciana*. Real Academia de Cultura Valenciana, Serie Histórica, 9: 79-82
- AURA, J.E. (1995): *El Magdaleniense Mediterráneo: La Cova del Parpalló (Gandía, Valencia)*. Serie de Trabajos Varios, Servicio de Investigación Prehistórica, 91. Valencia
- AURA TORTOSA, J.E.; JORDÁ PARDO, J.F.; GONZÁLEZ-TABLAS, J.; BÉCARES PÉREZ, J. y SANCHIDRIÁN TORTI, J.L. (1998): "Secuencia Arqueológica de la Cueva de Nerja: la Sala del Vestíbulo". En J.L. Sanchidrián y M.D. Simón (eds.): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*. Patronato de la Cueva de Nerja, Nerja (Málaga): 217-236.
- BARRACHINA, C. (1999): "Estudio de la industria ósea". En C. Olaria (ed.): *Cova Matutano (Vilafamés, Castellón). Un modelo ocupacional del magdaleniense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular*. Monografías de Prehistoria i Arqueologia Castellonenques. 5, Castellón: 185-219.
- CACHO, C. (1987): "La structuration du Magdalénien dans l'Espagne Méditerranéenne". En J. Ph. Rigaud (org.): *Le Magdalénien en Europe*. Actes du Colloque de Mayence. ERAUL, 38, Liège: 459 - 473.
- CACHO, C.; FUMANAL, P.; LÓPEZ, P. y LÓPEZ, N. (1983): "Contribution du Tossal de la Roca à la chronostratigraphie du Paléolithique Supérieur Final dans la région de Valencia". *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXVIII, 1-2 : 69 - 90.
- CACHO, C.; FUMANAL, M.P.; LÓPEZ, P.; LÓPEZ, J.A.; PÉREZ RIPOLL, M.; MARTÍNEZ VALLE, R.; UZQUIANO, P.; ARRANZ, A.; SÁNCHEZ MARCO, A.; SEVILLA, P.; MORALES, A.; ROSELLÓ, E.; GARRALDA, M.D. y GARCÍA-CARRILLO, M. (1995): "El Tossal de la Roca (Vall d'Alcalà, Alicante). Reconstrucción paleoambiental y cultural de la transición del Tardiglacial al Holoceno inicial". *Recerques del Museu d'Alcoi*, 4: 11-101.
- FUMANAL GARCÍA, M.P. (1986): *Sedimentología y clima en el País Valenciano. Las cuevas habitadas en el Cuaternario reciente*. Serie de Trabajos Varios, Servicio de Investigación Prehistórica, 83. Valencia.
- GALINDO-ZALDÍVAR, J.; JABALAY, A.; SERRANO, I.; MORALES, J.; GONZÁLEZ-LODERIRO, F. y TORCAL, F. (1998): "Esfuerzos recientes en el sector sudoriental de la Depresión de Granada (Cordillera Bética central)". *Geogaceta*, 24: 127-130.
- GARCÍA DEL TORO, J. (1985): "La cueva de los Mejillones: nueva estación del Magdaleniense mediterráneo español con industria ósea". *Anales de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Murcia* 1: 13-22.
- JORDÁ PARDO, J.F. (1986) (ed.): *La Prehistoria de la Cueva de Nerja (Málaga). Trabajos sobre la Cueva de Nerja 1, Málaga (Nerja)*.
- JORDÁ PARDO, J.F.; AURA TORTOSA, J.E. y JORDÁ CERDÁ, F. (1990): "El límite Pleistoceno - Holoceno en el yacimiento de la Cueva de Nerja (Málaga)". *Geogaceta*, 8: 102-104.
- JULIEN, M. (1982): *Les Harpons Magdaléniens*. CNRS. París.
- (1995): "Harpons Magdaléniens". En A. Averbouh, C. Bellier y A. Billambozet (coord.) *Fiches Typologiques de l'industrie osseuse préhistorique. Cahier VII: Éléments barbelés et apparentés*. Cedarc. Treignes: 13-28.
- LÓPEZ, P. y CACHO, C. (1979): "La Cueva del Higuero (Málaga): Estudio de sus materiales". *Trabajos de Prehistoria*, 34: 31-67.
- MESTRES, J.S. (1995): "La datació per radiocarboni i el calibratge de les dates radiocarbòniques. Objectius, problemes i aplicacions". *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 5: 260-275.
- (2000): "La datació per radiocarboni. Una visió actual". *Tribuna d'Arqueologia*, 1997-1998: 195 - 239
- MESTRES, J.S. y NICOLÁS, J.C. (1997): "Contribución de la datación por radiocarbono al establecimiento de la cronología absoluta de la prehistoria menorquina". *Caesaraugusta*, 73: 327-341.
- OLARIA, C.; GUSI, F.; ESTÉVEZ, J.; CASABÓ, J. y ROVIRA, M.L. (1981): "El yacimiento magdaleniense de Cova Matutano (Vilafamés, Castellón). Estudio del sondeo extra-

- tigráfico, 1979". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses*, 8: 21-109.
- OLARIA, C. (1999) (ed.): *Cova Matutano (Vilafamés, Plana Alta, Castellón). Un modelo ocupacional del magdalenense superior-final en la vertiente mediterránea peninsular*. Monografies de Prehistoria i Arqueologia Castellonenques, 5, Castellón.
- POKINES, J. y KRUPA, M. (1997): "Self-Barbed Antler Spear-points and Evidence of Fishing in the Late Upper Paleolithic of Cantabrian Spain". En H. Knecht (ed.): *Projectile Technology*. Plenum Press. New York: 241-262.
- RIPOLL, S. (1988): *La cueva de Ambrosio y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo Occidental*. BAR International Series, 462, Oxford: 75-82.
- ROSELLÓ, E.; MORALES, A. y CAÑAS, J.M^a (1995): "Estudio ictioarqueológico de la cueva de Nerja". En M. Pellicer y A. Morales (eds.): *Fauna de la Cueva de Nerja I. Trabajos sobre la Cueva de Nerja*, 5. Málaga (Nerja): 163-217.
- STUIVER, M.; REIMER, P.J.; BARD, E.; BECK, J.W.; BURR, G.S.; HUGHEN, K.A.; KROMER, B.; MCCORMAC, F.G.; VAN DER PLITCH, J. y SPURK, M. (1998): "INICAL 98 Radiocarbon Age Calibration, 24,000-0 cal BP". *Radiocarbon*, 40, 3: 1041-1083.
- VILLAVARDE, V.; AURA, J.E.; y BARTON, C.M. (1998): "The Upper Paleolithic in Mediterranean Spain: A Review of Current Evidence". *Journal of World Prehistory*, 12(2): 121-198.
- VILLAVARDE, V.; MARTÍNEZ-VALLE, R.; GUILLEM, P.M.; BADAL, E.; ZABILDEA, L. y GARCÍA, R. (1997): "Els nivells magdalenians de la Cova de Les Cendres (Teulada, Moraira). Resultats del sondeig del quadre A-17". *Aguaits*, 13-14: 77-115.
- VILLAVARDE, V.; MARTÍNEZ-VALLE, R.; BADAL, E.; GUILLEM, P.M.; GARCÍA, R. y MENARGUES, J. (1999): El Paleolítico Superior de la cueva de Les Cendres (Teulada - Moraira, Alicante). Datos proporcionados por el sondeo efectuado en los cuadros A/B-17". *Archivo de Prehistoria Levantina*, XXIII: 9-65.
- WENIGER, G.-C. (1992): "Function and form: an ethnoarchaeological analysis of barbed points from northern hunter-gatherers". *Ethnoarchéologie: Justification, problèmes, limites. XII Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. APDCA, Juan-les-Pins: 257-268.
- YELLEN, J.E. (1998): "Barbed Bone Points: Tradition and Continuity in Saharan and Sub-Saharan Africa". *African Archaeological Review*, 15 (3): 173-198.