



ESTUDIO ARQUEOBOTÁNICO DE LAS CAMAS (VILLAVERDE, MADRID): UN EJEMPLO DE INTERDISCIPLINARIEDAD PARA EL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE VEGETAL Y LOS USOS DE LAS PLANTAS EN LA MESETA DURANTE EL 1er MILENIO AC.

Ethel Allué, Dan Cabanes, Isabel Expósito, Itxaso Euba, Anna Rodríguez, Mario Casas y Francesc Burjachs

EL PRIMER MILENIO A.C. EN LA MESETA CENTRAL De la <i>longhouse</i> al <i>oppidum</i>	Madrid	2012	ISBN: 84-616-0349-4 Depósito Legal: M-29884-2012	Recibido: 01-12-2009 Aceptado: 20-12-2009
---	--------	------	---	--

ESTUDIO ARQUEOBOTÁNICO DE LA CAMAS (VILLVERDE, MADRID): UN EJEMPLO DE INTERDISCIPLINARIEDAD PARA EL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE VEGETAL Y LOS USOS DE LAS PLANTAS EN LA MESETA DURANTE EL 1^{er} MILENIO AC.

ARCHAEOBOTANICAL STUDY IN LAS CAMAS (VILLVERDE): AN EXAMPLE OF THE INTERDISCIPLINARY NATURE STUDIES NEEDED IN THE STUDY OF THE VEGETABLE LANDSCAPES AND PLANT USES IN THE MESETA DURING THE FIRST MILLENNIUM B.C.

Ethel Allué, Dan Cabanes, Isabel Expósito, Itxaso Euba,
Anna Rodríguez, Mario Casas y Francesc Burjachs
eallue@prehistoria.urv.cat

PALABRAS CLAVE: Primera Edad del Hierro, Las Camas, arqueobotánica.

KEYS WORDS: 1st Iron Age, Las Camas, archaeobotanical

RESUMEN:

La excavación del yacimiento de Las Camas ha permitido documentar un hábitat excepcional con dos grandes cabañas. La recuperación de los restos arqueobotánicos ha permitido conocer mucho mejor la realidad material de estas cabañas, así como del medioambiente de la zona ocupada.

ABSTRACT:

The excavations carried out in Las Camas site have permitted the documentation of an exceptional habitat with two big shacks. The recovery of archaeobotanical remains has allowed deepening in the knowledge of the material reality of these shacks, as well as the environment of the occupied area.

ESTUDIO ARQUEOBOTÁNICO DE LA CAMAS (VILLAVERDE, MADRID): UN EJEMPLO DE INTERDISCIPLINARIEDAD PARA EL CONOCIMIENTO DEL PAISAJE VEGETAL Y LOS USOS DE LAS PLANTAS EN LA MESETA DURANTE EL IER MILENIO AC.

Ethel Allué, Dan Cabanes, Isabel Expósito, Itxaso Euba, Anna Rodríguez, Mario Casas y Francesc Burjachs

INTRODUCCIÓN

Los estudios arqueobotánicos como resultado de excavaciones preventivas continúan siendo generalmente escasos. A menudo este hecho está más relacionado con aspectos logísticos y puramente financieros, que con los estrictamente vinculados al interés científico de los arqueólogos o con la falta de un conocimiento de los objetivos de la realización de estos estudios. Debemos insistir sin embargo en la necesidad de la realización coherente y justificada de este tipo de estudios que como veremos contribuyen a la comprensión global del yacimiento en estudio.

La posibilidad de aplicar diversas disciplinas arqueobotánicas a un yacimiento permite valorar cada uno de los resultados de una forma más precisa. Durante las últimas décadas se han desarrollado desde esta perspectiva numerosos estudios de yacimientos arqueológicos (ej. Delhon *et alii*, 2008; Cabanes *et alii*, 2009). En el yacimiento de Las Camas se han obtenido resultados positivos de las cuatro disciplinas básicas de la arqueobotánica: palinología, estudio de fitolitos, carpología y antracología.

La información derivada del análisis de los diversos tipos de restos arqueobotánicos está en relación con su origen y naturaleza (Fig. 1). Los pólenes son, en su mayoría, producto de la lluvia polínica, por lo que los resultados son un reflejo de las formaciones vegetales que se desarrollan de forma natural en el entorno. Asimismo ofrece un regis-

tro de carácter regional de taxones arbóreo-arbustivos y herbáceos y permiten, en algunos casos, dilucidar la existencia de prácticas agrícolas y ganaderas. Los carbones, sin embargo, son de origen antrópico y corresponden bien a residuos de combustible o a restos de elementos constructivos u a objetos que se preservan gracias a la carbonización. Son por tanto restos de especies leñosas, principalmente arbóreo-arbustivas, que mayoritariamente tuvieron una distribución local. La antracología permite por tanto realizar interpretaciones relacionadas con el paisaje y con la gestión que se hizo del mismo (Allué, 2006; Buxó y Piqué, 2008). Los fitólitos son restos silíceos que forman parte de la estructura de los vegetales. Su hallazgo entre los sedimentos arqueológicos puede deberse a aportes antrópicos o naturales. Estos restos permiten precisar el tipo de residuo depositado (hojas, madera, corteza, tallo, etc.), sin embargo son una herramienta menos precisa desde el punto de vista taxonómico (Cabanes, 2009). Finalmente la carpología, que estudia los restos de frutos y semillas que mayoritariamente en contextos arqueológicos son de origen antrópico. Esta disciplina permite entender aspectos relacionados con las actividades humanas vinculadas al consumo alimenticio y las actividades agrícolas (Buxó y Piqué, 2008).

El objetivo de este trabajo es la presentación del conjunto de datos obtenido a través del análisis de los diferentes restos arqueobotánicos, con la finalidad de entender los resultados de forma conjunta. La comparación entre los registros nos permitirá tener una idea clara de aspec-

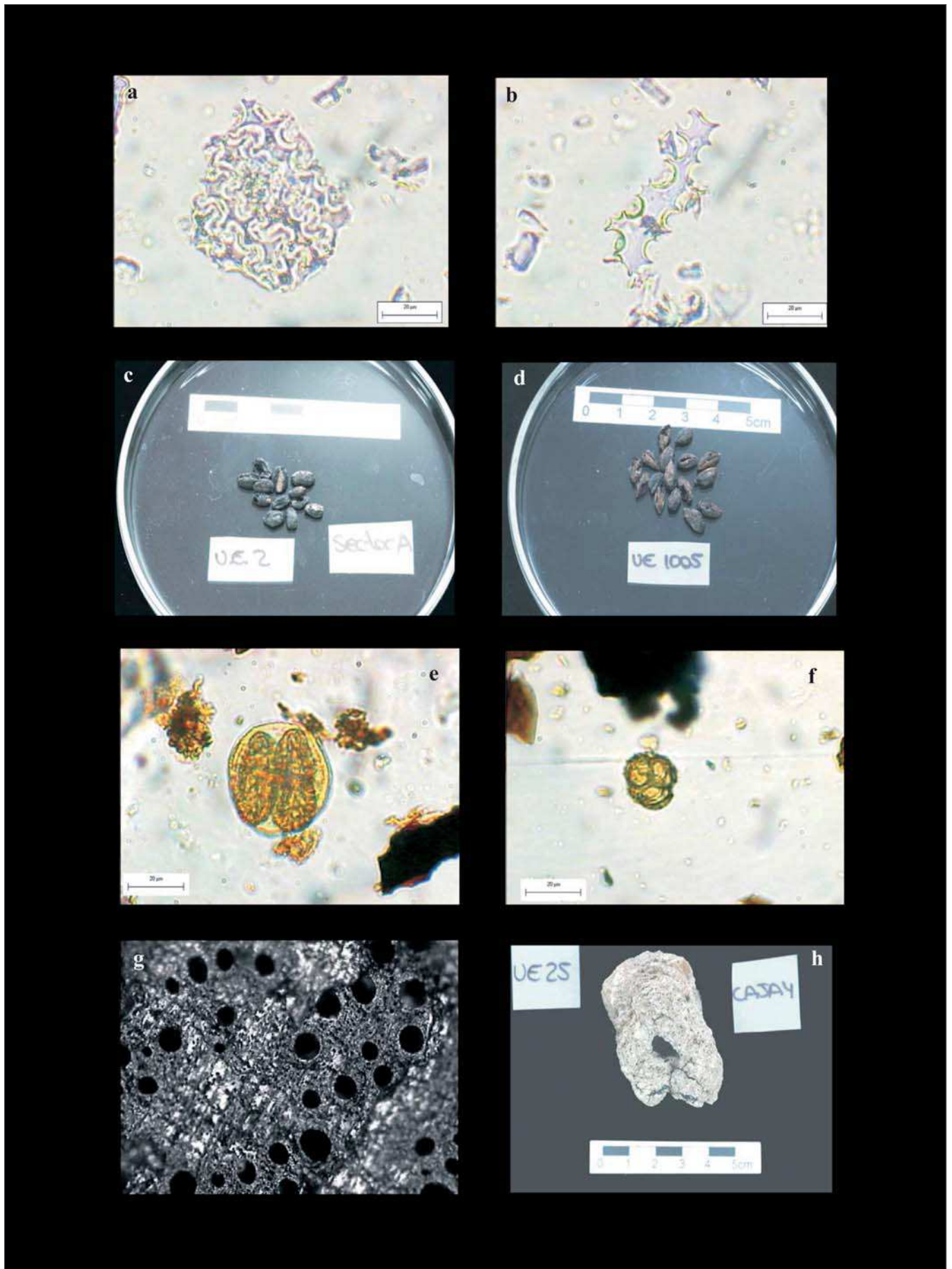


Figura 1.- Las imágenes del material arqueobotánico recuperado en el yacimiento de Las Camas: a) esqueleto silíceo, células largas equinadas, UE 1022; b) célula larga dendrítica, UE 1022; c) semillas de *Triticum* sp, UE 2; d) semillas de *Hordeum vulgare*, UE 1005; e) polen de *Pinus* sp; f) polen de *Ericca* spp; g) carbón de *Quercus ilex-coccifera*; h) pseudomorfo vestal de tipo 4, UE 25.

tos relacionados con el paisaje natural, la gestión de los recursos vegetales y las actividades agrícolas. Desde una perspectiva más amplia, a partir del contexto arqueológico y la problemática propia del período cronológico y el yacimiento (Urbina *et alii*, 2007), contextualizaremos el registro arqueobotánico de Las Camas.

MATERIALES Y MÉTODOS

MICRORESTOS VEGETALES

Material y método de la palinología

El análisis palinológico de Las Camas se ha llevado a cabo sobre 20 muestras recuperadas en diferentes contextos arqueológicos. Éstas se han sometido a un tratamiento físico-químico que posibilita la separación del residuo esporo-polinico de su matriz sedimentaria. Este procedimiento implica la eliminación de los carbonatos, ácidos húmicos y silicatos presentes en el sedimento. El procedimiento llevado a cabo se basa en la técnica de Goeury y Beaulieu (1979), ligeramente modificada siguiendo directrices de Girard y Renault- Miskovsky (1969) y según el protocolo desarrollado en Burjachs (1990) y Burjachs *et alii* (2003).

Se han analizado 12 muestras de sedimento del Sector A (Cabaña 1, UE 64), y otras 8 muestras del Sector B (Cabaña 1, UE 1005). En ambos casos, las Unidades Estratigráficas de procedencia se han descrito como agujeros de poste. El conteo e identificación del residuo esporo-polinico ha aportado dos tipos de resultados: el estrictamente polínico y el que hace referencia a los palinomorfos no polínicos (NPP). Como complemento a esta información, se presentan también los resultados derivados del conteo de micropartículas de carbón vegetal (*charcoal*).

Dada la pobreza polínica de las muestras analizadas, no ha sido posible realizar los cálculos de AP/NAP (Polen Arbóreo versus Polen No Arbóreo), y los resultados se presentan en concentraciones. Tanto en este caso como en lo referente al cálculo de la concentración total de polen, la de palinofacies (NPP) y la de micropartículas de carbón (CP, gránulos por gramo de sedimento seco), se ha utilizado el método volumétrico (Loublier, 1978). En lo referente a la palinofacies (NPP), se han elaborado los porcentajes de representación de cada uno de los taxones identificados, excluyéndose de la Suma Base el tipo protistas, y el tipo 303, de filiación ecológica indeterminada.

A pesar de que los dos sectores estudiados se circunscriben a la Edad del Hierro, parece que el Sector B está vin-

SECTOR	UE	Tipo Muestra	Cabaña	Observaciones
A	11	Adobe	1	
A	42	Adobe	1	
A	33	Adobe	1	Agujero poste?
A	64	Adobe	1	Poste central
A	134	Adobe	2	Poste central
A	154	Adobe	2	
A	6	Molino		
A	107	Molino		
B	1022	Molino		
B	1037	Molino		
A	25	Sedimento interior cerámica		
A	134	Sedimento interior cerámica		
B	1037	Sedimento interior cerámica		
A	16	Sedimento interior cerámica		
A	16	Patina interior cerámica		
A	125	Sedimento interior cerámica		
A	125	Patina interior cerámica		

Tabla 1.- Listado de muestras de fitolitos analizadas

culado con un horizonte cronocultural anterior al del Sector A. Por esta razón, hemos creído oportuno graficar los resultados de ambos ámbitos por separado (Fig. 2 y Fig. 3).

Material y método del estudio de fitolitos

El análisis de los fitolitos en el yacimiento de Las Camas se ha centrado en los adobes, los molinos y las cerámicas. Debido a la diferente naturaleza de cada uno de los restos analizados los resultados se presentan en tres apartados diferentes. La tabla 1 (tabla 1) resume las características de las muestras analizadas.

El sedimento muestreado se secó y cribó con una malla de 0,5 mm. Aproximadamente entre 2 y 5 gramos de la fracción fina (< 0,5 mm) se utilizaron como muestra inicial. Ésta se transfirió a un tubo tipo *Falcon* de 50 ml y se le aplicó ácido clorhídrico a 3 normales (3N HCl) hasta que la reacción desapareció por completo. El residuo restante se limpió una vez con agua destilada centrifugándolo a 3000 rpm durante 5 minutos. Seguidamente se le añadió ácido nítrico a 3 normales (3N HNO₃) hasta que no se apreció ninguna reacción. De nuevo, el residuo se limpió con agua destilada centrifugándolo a 3000 rpm durante 5 minutos. Esta operación se repitió tres veces. El residuo restante se secó con una lámpara de infrarrojos y se pesó.

Finalizado este proceso, se transfirió la muestra a una cápsula de Petri a la que añadimos peróxido de hidrógeno en una concentración del 33%. La cápsula se calentó hasta una temperatura menor al punto de ebullición del peróxido para acelerar el proceso. Una vez evaporado todo el peróxido se raspó el residuo y se volvió a pesar. Este residuo se conoce como Fracción Insoluble en Ácido (FIA) y es en el que se encuentran, si los hay, los fitolitos.

Durante este proceso los ácidos han eliminado los carbonatos y los fosfatos y, el peróxido ha contribuido a eliminar la materia orgánica presente en las muestras. Los resultados cuantitativos de los fitolitos se expresan en fitolitos en un gramo de FIA. Eso es debido a que la diagénesis puede alterar minerales como la calcita dando lugar a minerales autógenos. Este proceso a grandes rasgos puede conducir a una mayor concentración de fitolitos en los sedimentos más alterados. Para evitar este problema se utiliza el número de fitolitos en la Fracción Insoluble en Ácido, pues es de suponer que esta fracción ha sido en menor medida alterada (Schiegl *et alii*, 1996).

Para separar los fitolitos del resto de la FIA se utiliza un líquido denso basado en politungstato de sodio a una densidad de 2,4 gr/ml (Lentfer y Boyd, 1998; Madella *et alii*,

1998). A la muestra transferida en un tubo de 15 ml tipo *Falcon* se le añaden 5 ml de líquido denso, se homogeneiza con un vórtex y se centrifuga a 3000 rpm durante 5 minutos. Finalizada esta operación se separa el sobrenadante y se añade 1ml de agua destilada para rebajar la densidad del líquido. Esta operación se repite hasta obtener cinco fracciones. Los residuos de estas 5 fracciones se transfieren a tubos tipo *Eppendorf* de 1,5 ml a los que se añadió agua destilada y se homogenizan de nuevo. Estos residuos fueron se centrifugan a 6000 rpm durante 5 minutos. La operación se repite tres veces para eliminar los restos de líquido denso, los residuos se secan y pesan. Aproximadamente un miligramo de cada una de estas fracciones se monta en un portaobjetos utilizando como medio de montaje New Entellan de Merck. Para contar e identificar los fitolitos se utilizó un microscopio Olympus BX41. Cuando fue posible, se contaron un mínimo de 200 fitolitos. La nomenclatura utilizada para definir los fitolitos sigue, cuando es posible, el ICPN (Madella *et alii*, 2005)

MACRORESTOS VEGETALES

Material y método de la carpología

El análisis carpológico se ha dividido en tres apartados, diferenciados según la naturaleza del material analizado: el análisis de los restos carbonizados recuperados del sedimento de la excavación, formado por 6 muestras; el del sedimento recuperado en el interior de restos cerámicos, formado por 2 muestras; y finalmente el de las improntas de semillas en fragmentos cerámicos, formado por 3 muestras.

Las muestras proporcionadas para el análisis carpológico provienen de los Sectores A y B de la excavación arqueológica, los fragmentos de cerámica con improntas de semillas provienen del sector B, de dos ámbitos diferentes: 'silo' y 'cabaña'.

La metodología empleada en el análisis de los restos carpológicos, que ya se encontraban separados del sedimento, sigue la propuesta por diversos autores (Buxó, 1990; Cubero, 1996; Alonso *et alii*, 2003). Los restos se visualizaron bajo una lupa binocular (x10 ó x20 aumentos, según los casos), con la finalidad de poder realizar su identificación taxonómica, con ayuda de los atlas especializados (Beijerinck, 1976; Villarías, 2000). Una vez analizados se almacenaron en contenedores *Eppendorf* de 1,5 ml para evitar su posible fragmentación.

El sedimento recuperado en el interior de restos cerámicos, siguiendo la metodología propuesta por diversos

autores (Cubero, 1996; Alonso *et alii*, 2003), se cribó con agua en una columna de tamices de 1 y 0,5 mm de luz de malla. Posteriormente y una vez seco el sedimento, la fracción retenida en cada uno de los tamices fue visualizada bajo lupa binocular (x10 y x20 aumentos), con el fin de recuperar los posibles restos carpológicos de su interior.

El análisis de las improntas de semillas en fragmentos cerámicos consistió en una visualización de la superficie, bajo una lupa binocular x10 aumentos, con el fin de poder realizar su identificación taxonómica. Una vez analizados se fotografaron y se almacenaron para evitar su posible fragmentación.

Material y método del estudio de Improntas vegetales

La metodología utilizada para el estudio de improntas vegetales en adobes sigue el modelo utilizado y creado para el análisis de las muestras de adobe procedentes de los yacimientos del Caserío de Perales (Perales del Río, Madrid) y Velilla (Mocejón, Toledo) (Rodríguez, 2004). Se han estudiado un total de 832 fragmentos de adobe procedentes del Sector A de las Cabañas 1 y 2 y del ámbito general.

Inicialmente las muestras se dejaron secar lentamente, sin luz solar directa y sin corrientes de aire. La humedad ambiental era del 70% y la temperatura oscilaba entre los 18 °C y 20 °C. Posteriormente, se procedió a la limpieza en seco de la superficie de los fragmentos con paletinas del nº 18 y 9. En ocasiones, también se ha utilizado un pincel del nº 2. El sedimento se extrajo con instrumental de madera.

Las muestras de adobe se observaron macroscópicamente y analizaron de forma individualizada. Para la descripción hemos utilizado la granulometría y la coloración, determinada en condiciones secas y en condiciones húmedas según el código *Munsell Soil Color Chart*. También se ha procedido a la medición, ya fuera para ayudar a la identificación o para dar una orientación sobre las características de los materiales utilizados. Las medidas se expresan en milímetros y siguen el siguiente orden: largo x ancho x grosor.

Las improntas vegetales se han clasificado según los tipos de la lista referencial creada para análisis anteriores (Rodríguez Cruz, 2004).

Tipos de pseudomorfos vegetales

Tipo 1. **Pseudomorfos lisos**: corresponde al tipo de pseudomorfos semejantes a “ramitas” o “listones” sin envoltorio exterior, más parecidos a restos herbáceos que leñosos.

Tipo 2. **Pseudomorfos estriados**: corresponde al tipo de pseudomorfos semejantes a restos de paja, con nervaduras marcadas.

Tipo 3. **Pseudomorfos esféricos**: pequeños “huecos” en la superficie, de forma redondeada (en ocasiones), pero sin conservar la morfología intacta, cosa que dificulta su identificación taxonómica. Podrían tratarse de restos de semillas, destruidas durante el proceso de combustión.

Tipo 4. **Pseudomorfos ramiformes**: pequeñas “ramitas”, en algunas ocasiones de tamaño considerable, que tienden hacia el interior del adobe.

Material y método del análisis antracológico

Las muestras para este estudio provienen de las siguientes unidades estratigráficas: En la Cabaña 1 del Sector A se han analizado las unidades 10, 15, 20, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 50, 54, 55, 57, 59, 62, 64 y 66 correspondientes a agujeros de poste. En la cabaña 2 del Sector A las unidades estudiadas han sido 134, 148, 150, 151, 152 y 154 también correspondientes a agujeros de poste. También se han analizado las muestras del ámbito general del Sector A de las unidades estratigráficas 2, 4, 16, 24, 25, 33, 53, 80, 104, 125 y 1031. En el Sector B, se han analizado los carbones procedentes de las unidades 1003, 1005, 1007, 1010, 1014, 1016, 1021 y 1028. La unidad 1005 corresponde a la Cabaña 1 y la unidad 1016 a la Cabaña 2. Las demás corresponden a los fondos de silos hallados en este sector.

Los carbones se han identificado utilizando un microscopio de luz reflejada a x10, x20 y x50 aumentos. Asimismo, se ha utilizado una colección de referencia y el atlas de anatomía de Schweingruber (1990). Para la identificación taxonómica, cada fragmento de carbón se parte con las manos para poder observar sus tres planos (transversal, tangencial y radial) y observar así sus características anatómicas.

La cuantificación de los resultados está basada en el número de fragmentos o la presencia / ausencia. De hecho, algunos autores (Willcox, 1992; Asouti y Hather, 2001) consideran que esta última es la forma más fiable de cuantificar los resultados antracológicos y sobretodo debe tenerse en cuenta en yacimientos con un registro reducido.

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

MICRORESTOS

Resultados del análisis polínico

Los datos referentes a la concentración polínica de las muestras procedentes del Sector B son irregulares (mínimos de 2 y máximos de 2794 granos por gramo de sedi-

mento seco). La diversidad taxonómica, sin embargo, presenta valores bajos, del todo similares a los del Sector A (1-13 taxones identificados) (Fig.2).

El componente arbóreo identificado en las muestras de este sector incluye pino (*Pinus* sp), que aparece a lo largo de toda la secuencia analizada, encina / coscoja (*Quercus ilex-coccifera*), roble (*Quercus caducifolia*) y enebro / cada / sabina (cf. *Juniperus*). Del estrato arbustivo, siempre subrepresentado polínicamente, se han localizado dos tipos de efedras (*Ephedra* tipo *fragilis* y *Ephedra* tipo *distachya*).

El resto del espectro polínico está compuesto por taxones herbáceos como las gramíneas silvestres (Poaceae), gramíneas cultivadas (tipo *Cerealia*), así como por otras plantas ruderales tales como las asteráceas del tipo ligulifloras y tubulifloras (margaritas, dientes de león, etc.), cenizos (Chenopodiaceae) y lamiáceas, plantas todas ellas que suelen acompañar las actividades antrópicas. Las ciperáceas (Cyperaceae) y la anea y/o esparganio (*Typha / Sparganium*), sin embargo, son propias de las comunidades higrófitas.

En cuanto al Sector A, las muestras han resultado ser especialmente pobres, tanto en lo que hace referencia a la concentración polínica (7-66 gránulos / gramo de sedimento seco), como en lo relacionado con la diversidad taxonómica (4-12 taxones identificados) (Fig. 3).

En este caso, los árboles representados son el pino (*Pinus* sp) que, como en el Sector B está presente en la totalidad de muestras analizadas, encina / coscoja (*Quercus ilex-coccifera*), roble (*Quercus caducifolia*) y enebro / cada / sabina (cf. *Juniperus*). El avellano (*Corylus* cf. *avellana*), que ha sido identificado únicamente en este sector, podría vincularse con la existencia de una incipiente comunidad vegetal de ribera. El estrato arbustivo estaba conformado, al menos, por brezos (*Erica* spp), efedras (*Ephedra* tipo *fragilis*) y jaras (Cistaceae).

Las plantas herbáceas identificadas son las gramíneas silvestres (Poaceae), gramíneas cultivadas (tipo *Cerealia*), asteráceas ligulifloras y tubulifloras, cenizos (Chenopodiaceae), llantenes (*Plantago* spp) y lamiáceas. También en

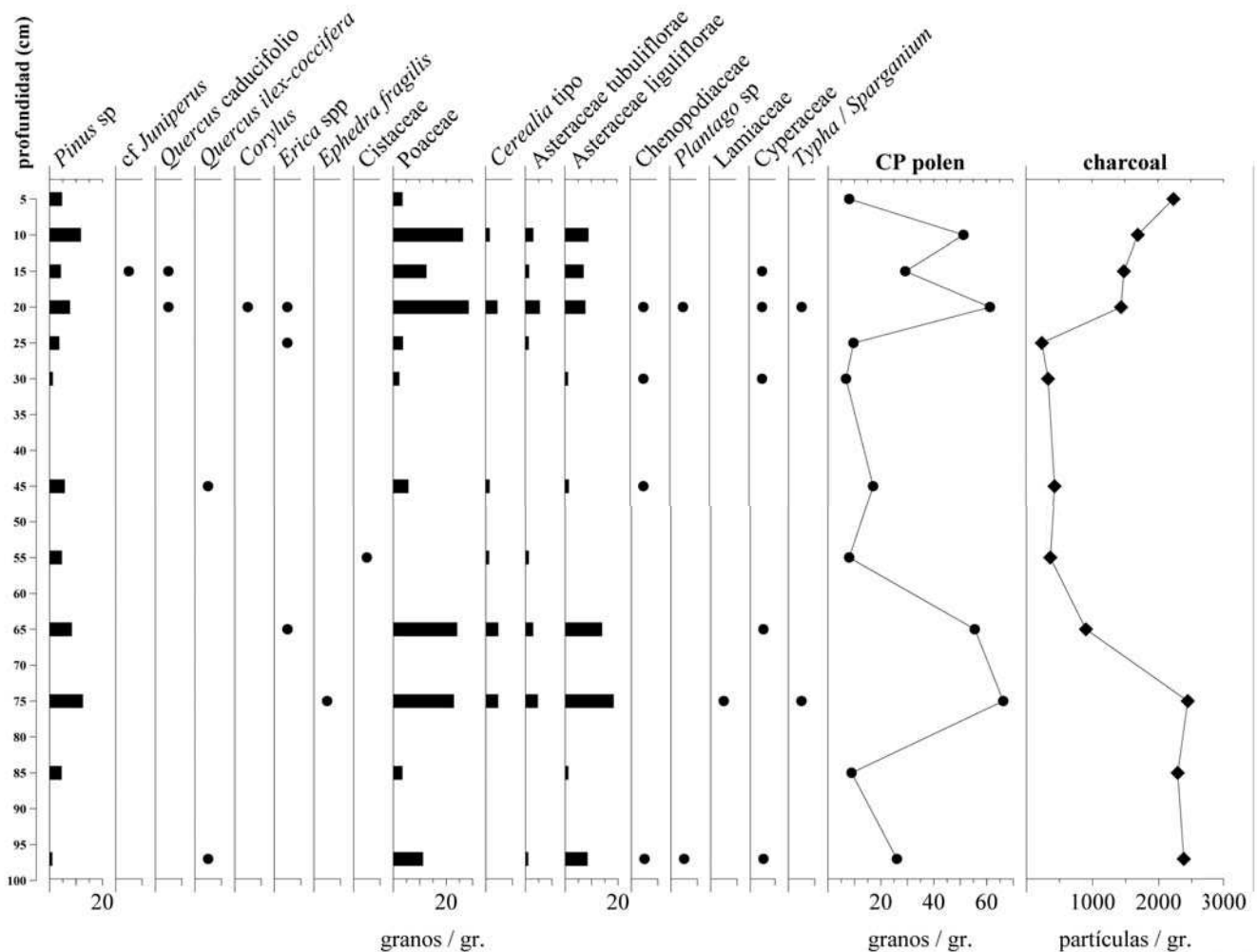


Figura 2.-Diagrama polínico del Sector A del yacimiento de Las Camas, Villaverde, Madrid.

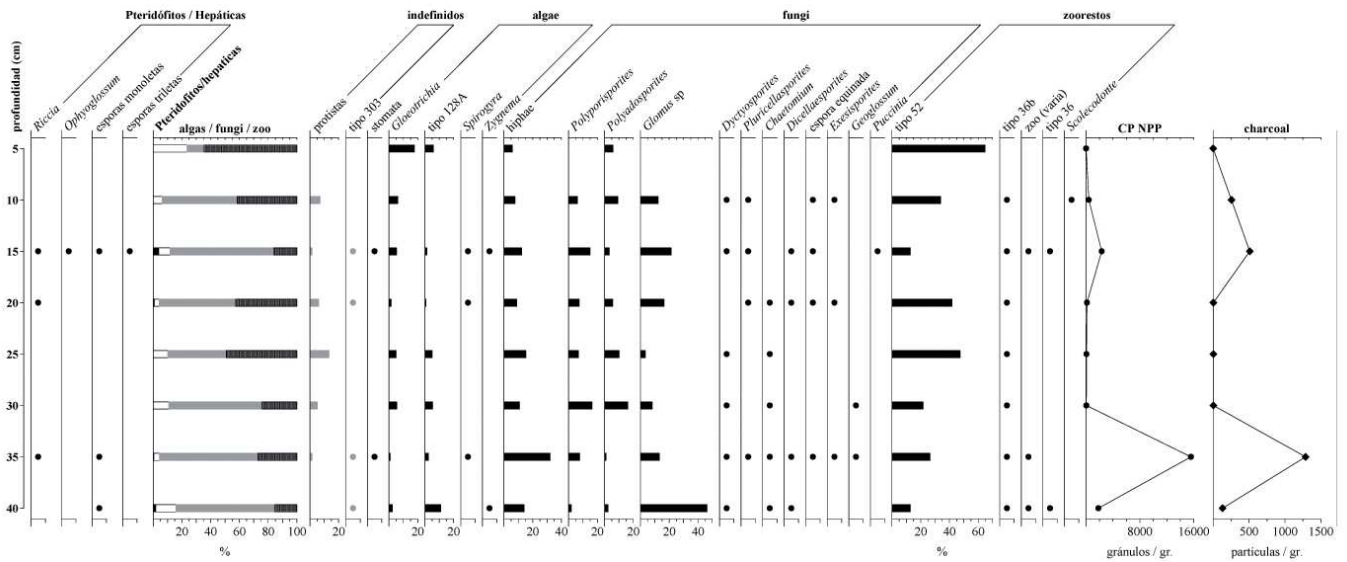


Figura 3.- Diagrama de palinomorfos no polínicos del Sector A del yacimiento de las Camas.

este caso se ha identificado la presencia de ciperáceas y anea / esparganio (*Typha / Sparganium*).

Los datos obtenidos de la determinación y conteo del residuo polínico indican que nos encontramos ante un paisaje no demasiado rico en lo que al estrato arbóreo se refiere, sin que podamos especificar el grado de apertura del paisaje, ya que no ha sido posible elaborar los porcentajes de AP / NAP.

En cualquier caso, el paisaje estaría constituido, en términos generales, por un mosaico de vegetación que incluiría **prados**, por la abundancia de taxones pertenecientes a plantas herbáceas, sobretodo poáceas o gramíneas silvestres; **campos de cultivo** en los que, como mínimo, se cultivarían cereales (tipo *Cerealia*) y donde también encontraríamos plantas arvenses y ruderales como quenopodiáceas, asteráceas, llantenes, etc.; **monte bajo** identificado a partir de la presencia de coscoja, efedras, jaras y brezos; y **bosquecillos** mixtos compuestos básicamente por pinos, encinas, robles y sabina / enebro / cada. De zonas más húmedas, próximas a cauces fluviales, procedería el avellano (*Corylus*), las ciperáceas y la anea / esparganio.

Cabe resaltar la identificación del tipo cereal, que además de constituir una evidencia de la práctica de la agricultura, es indicativo de la proximidad de los campos de cultivo (Diot, 1992) y/o de la introducción de paja o de otros restos de cereal en las cabañas (Hall, 1988). La dispersión de los pólenes de cereal es limitada, ya que en la mayoría de los casos, se trata de una especie autógena que no dispersa sus pólenes por el aire. Este taxón aparece en ambas secuencias, aunque con valores más altos en la Cabaña del Sector B.

Junto a la agricultura parece viable deducir el desarrollo de la ganadería, dada la presencia de pastizales (poáceas, asteráceas, etc.) y llantenes (*Plantago*). Aún así, éstos últimos aparecen con valores muy bajos únicamente en la Cabaña del Sector A.

Por otro lado, la presencia de especies arbustivas como los brezos o jaras, así como la identificación de plantas ruderales, como las asteráceas o quenopodiáceas en ambos sectores, implica la existencia de una cierta presión antrópica en el entorno que habría mermado considerablemente la presencia de vegetación de porte arbóreo. De hecho, la degradación del bosque, con la consecuente colonización de los espacios abiertos por parte de los arbustos, es habitualmente una constante cuando la presencia humana se hace notar en el territorio.

En términos comparativos, no existen grandes diferencias entre lo observado en ambos ámbitos. En cualquier caso, existe un rasgo que comparten las dos columnas analizadas; el lapso en lo referente a la conservación polínica existente en la zona media de ambas secuencias. Tanto en el Sector A como en el Sector B se observa la presencia de polen en la base de las secuencias, así como una buena representación de las micropartículas de carbón. Ambos valores decrecen ostensiblemente hacia el centro de las series analizadas, para recuperarse hacia el techo de las mismas. Así, en ambos casos parece observarse una cierta continuidad interrumpida en la zona media quizás por los trabajos de construcción de las cabañas.

Desde el punto de vista de la evolución de la vegetación, los resultados son bastante uniformes para ambos

sectores, ya que no existen diferencias significativas entre el espectro vegetal identificado en la base y el techo de las secuencias. De hecho, y dado que el período cronológico que abarcan ambas secuencias es breve, es improbable que puedan acontecer grandes cambios en lo que a cobertura vegetal se refiere. Cabe señalar, sin embargo, que la presencia de roble (*Quercus caducifolia*) se circunscribe, en ambas estructuras, a la zona superior de la columna analizada. Este hecho, que coincide con la aparición del avellano (*Corylus*) en el Sector A, podría estar en consonancia con unas condiciones de mayor humedad relativa en estos momentos.

Climáticamente, esta ocupación responde a un período templado, de tendencia mediterránea, dada la presencia de taxones termófilos (*Quercus* spp *Cistus*), que se corresponde con el inicio del período climático ‘Subatlántico’, dentro del que se encontraría enmarcado este asentamiento.

Resultados del análisis de los palinomorfos no polínicos (NPP)

En cuanto a la Palinofacies (Diot, 1991, Caratini, *et alii*, 1975; Combaz, 1964), los palinomorfos no polínicos identificados se agrupan en algas, hongos zooreostos e indefinidos (tipo 303, protistas). Los taxones adscritos al grupo de hongos han sido determinados según Jarzen y Elsik (1986), Nilsson (1983), Van Geel (1978 y 1986), Van Hove y Hendrikse (1998) y AAVV (2006), y parte de la interpretación está basada en Hawksworth *et alii* (1995).

Además de los grupos antes citados, se ha considerado oportuno incluir los Pteridófitos (helechos y musgos) y Hepáticas identificados dentro del diagrama de la Palinofacies (Fig. 4 y 5), ya que la dispersión de sus esporas es completamente diferente a la del polen.

Figura 5. Diagrama de palinomorfos no polínicos del Sector B del yacimiento de Las Camas.

En el Sector B, la mayor parte de los palinomorfos identificados (19-15591 granos por gramo de sedimento seco), pertenece al grupo de los hongos (11,8-72,3% del total). En su mayoría se trata de ascósporas de la familia Sordariaceae. Se ha identificado la presencia de *Polyadosporites*, *Polyporisorites*, las micorrizas *Glomus* sp, *Diclytyosporites*, espóra equinada, *Pluricellaesporites*, *Dicellaesporites*, *Exesisporites*, *Chaetomium*, *Geoglossum*, *Puccinia* y sus respectivas hifas.

Los zooreostos quitinosos (15,2-64,7%) incluyen el tipo 52, tipo 36, tipo 36b (AAVV, 2006), *Scolénodontes* (Diot, 1991) o *Scolecodontes* (Combaz, 1964) y otros restos quitinosos indeterminados incluidos dentro del grupo ‘zoo varia’.

El grupo de algas (3,3-23,5%) está conformado por las zignematáceas *Spirogyra* y *Zygnema*, así como por la cianofícea *Gloeotrichia*, además del tipo 128 A (Van Geel, 1986).

Los Pteridófitos identificados (0,5-3,9%) son esporas monoletas de helechos, esporas triletas, que pueden proceder de helechos o musgos, y el género *Ophioglossum*. En

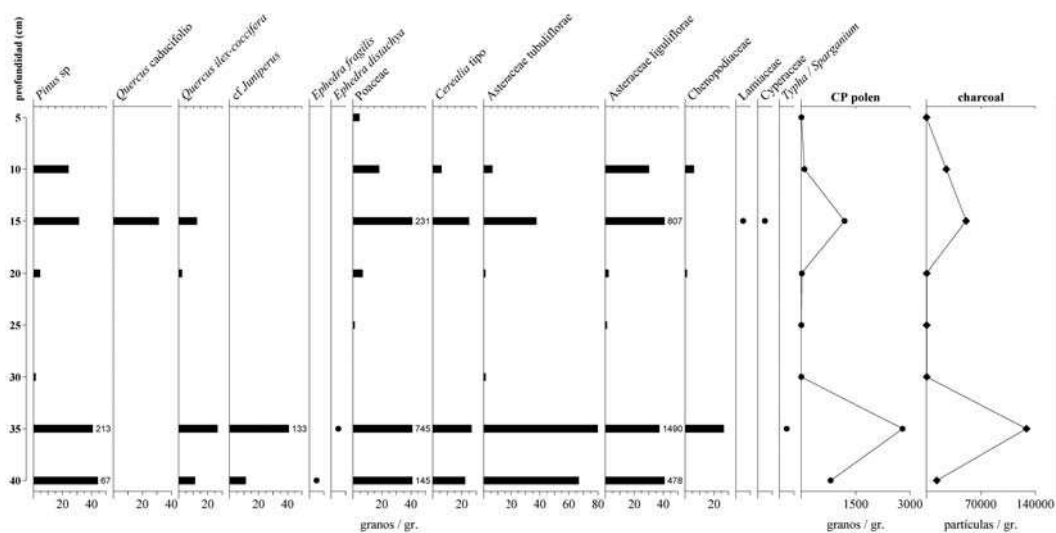


Figura 4. Diagrama polínico del Sector B del yacimiento de Las Camas

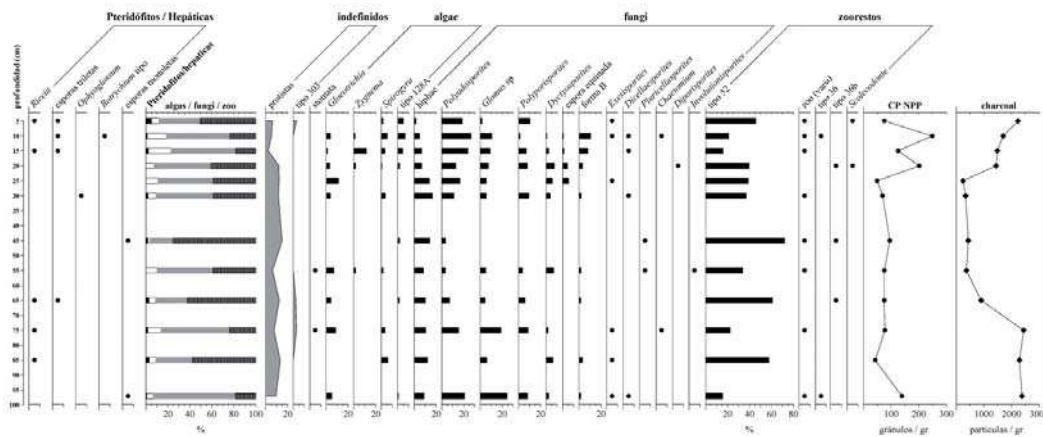


Figura 5. Diagrama de palinomorfos no polínicos del Sector B del yacimiento de Las Camas.

cuanto a las Hepáticas, se ha identificado la presencia del género *Riccia*.

Los valores de concentración de 'charcoal' son esencialmente irregulares, dándose los valores más elevados en la base y en la parte alta de la secuencia (Fig. 4).

En lo referente al Sector A, nuevamente la mayor parte de los palinomorfos (42-249 granos por gramo de sedimento seco), pertenece al grupo de los hongos (21,1-74,8% del total). Con valores altos aparecen las micorrizas *Glomus* sp, seguidas de, *Polyadosporites*, *Polyporisorites*, así como de los tipos *Dyctyoetesporites*, espora equinada, *Pluricellaesporites*, *Dicellaesporites*, *Exesisporites*, forma B, *Chaetomium*, *Involutisporonites*, *Diporisorites* e hifas.

Los zooreostos quitinosos (18,2-75,4% del total) son el tipo 52, tipo 36, tipo 36b, *Scolénodontes*, y otros restos quitinosos (zoo-varia).

Las especies algales identificadas (1,8-20,5%) son *Spirogyra*, *Zygnema*, *Gloeotrichia* y el tipo 128 A.

Finalmente, en relación con los Pteridófitos (0,7-5,1%), se han podido identificar esporas monoletas, esporas triletas, así como el género *Ophioglossum* y el tipo *Botrychium*. También en este caso se ha identificado la presencia de *Riccia*.

Los valores de concentración de micropartículas de carbón son en este caso más constantes, aunque como en el caso del Sector B, los valores más importantes se sitúan en la base y a techo de la columna analizada (Fig. 5).

En términos generales los taxones pertenecientes a la Palinofacies son esencialmente locales, lo que puede suponer una contribución a la caracterización de ámbitos concretos. El hecho de que los palinomorfos no polínicos

estén relacionados con patrones de dispersión limitados, puede revertir en datos interesantes acerca del tipo de materia orgánica acumulada, grado de humedad, incidencia de la actividad antrópica, y otros factores, con respecto a cada uno de los sectores estudiados.

En este sentido, una mayor abundancia de *Spirogyra* y *Zygnema* en la cabaña del Sector A sugiere la existencia de una mayor humedad local en esta estructura. Dada la procedencia de las muestras, que en ambos casos están asociadas con agujeros de poste de cabaña (UE 64, UE 1005), los restos algales identificados nos indican que podrían haberse formado pequeños encharcamientos en el interior de estas concavidades. Además del agua como requisito básico, las Zygnematáceas, más abundantes en la parte superior de la secuencia del Sector A, requieren horizontes ricos en materia orgánica (medios eutróficos), generalmente vinculados con la presión antrópica (Font Quer, 2000). En el caso particular de *Spirogyra*, que prolifera en aguas estancadas y poco profundas, se requieren unas condiciones de temperatura que rondan los 20°C (Hoshaw, 1968). Por otro lado, *Gloeotrichia*, presente en la práctica totalidad de muestras analizadas, es una colonizadora de medios pobres en nutrientes, especialmente en nitrógeno (van Geel, 1986). La mayoría de estas especies algales resiste los períodos de sequía mediante el enquistamiento, reproduciéndose con facilidad en cuanto las condiciones de humedad y temperatura se lo permiten.

En cuanto a las especies fúngicas identificadas, pueden clasificarse en tres tipos principales; los hongos lignícolas, que proliferan entre la materia orgánica en descomposición, los carbonícolas, que viven en horizontes carbonosos y los coprófilos, que se nutren de excrementos.

El tipo *Chaetomium* (Jarzen y Elsik, 1986), también denominado 'tipo 7A' (Van Geel, 1978), que aparece de forma constante en la base de la secuencia procedente del Sector B y más puntualmente en el Sector A, contribuye a la descomposición de la celulosa (restos de plantas, excrementos, paja, etc.) y presenta una distribución muy cosmopolita. Este hongo, catalogado como carbonícola o coprófilo, ha sido localizado en acumulaciones de madera muerta y/o quemada, y en sedimentos antropizados (López Sáez *et alii*, 1998) y se considera un buen indicador del impacto antrópico indirecto (Buurman *et alii*, 1994).

En cuanto a las especies puramente lignícolas, además de las esporas de la familia Sordariaceae, hemos localizado, únicamente en el Sector B, la presencia de *Puccinia* que actúa como roya parásita de las hojas de las plantas superiores, y *Geoglossum*, que parasita plantas herbáceas. En este mismo sentido, *Glomus* sp, un hongo asociado a la actividad de las raíces de las plantas, presenta valores muy destacados en este sector, sobre todo en la parte baja de la secuencia.

Finalmente, cabe reseñar la presencia de la hepática *Riccia*, indicadora de actividad agrícola, (van Geel, 1986), en los momentos de mayor representación del tipo *Cerealia* en ambas secuencias.

Así, no podemos precisar que tipo de actividad se realizaba en cada una de estas estructuras, aunque sí el hecho de que éstas eran un tanto distintas en su función. Estas diferencias radican fundamentalmente en la menor representación de los restos algales en el Sector B, así como en la presencia, en este mismo sector, de diferentes especies o géneros fúngicos parásitos de hojas, madera y raíces vegetales. En términos generales, estaríamos hablando de una mayor incidencia de la humedad de tipo local en el Sector A, y de una mayor presencia de materia orgánica en descomposición en el Sector B.

El lapso antes comentado con respecto al residuo polínico hacia la zona media de ambas secuencias, acontece también en cuanto al registro evidenciado tras el conteo e identificación de los palinomorfos no polínicos, sobre todo en el caso de la cabaña del Sector B. Este hecho indicaría una suspensión, no sólo de la deposición polínica, sino de la actividad orgánica generada por hongos y zoorestos. Del mismo modo, la presencia de Pteridófitos, relacionada con la existencia de un ambiente húmedo, de sotobosque o de vegetación degradada, a causa del desarrollo de prácticas ganaderas, muestra el mismo lapso antes citado.

Los picos en la representación de la curva de microcarbones (*charcoal*) se asocian con la proliferación de incen-

dios forestales naturales o asociados a la actividad antrópica. Las quemadas intencionadas destinadas a la consecución de superficies para el cultivo o como zonas de pasto para el ganado, constituyen una de las prácticas más habituales asociadas a la deforestación de tipo antrópico. En cualquier caso, los valores derivados del conteo de microcarbones indican que, este tipo de incendios, naturales o asociados a la ocupación antrópica, serían más frecuentes en la base y hacia la zona superior de las dos secuencias analizadas.

Resultados del análisis del análisis de fitolitos

Las cantidades de fitolitos encontradas en los adobes varían considerablemente desde los 53.000 fitolitos por gramo de FIA en la UE 64 hasta los más de medio millón de la UE 11 (tabla 2). La variación en el número de fitolitos nos puede indicar o bien una cantidad diferente de desgrasante de origen vegetal en el adobe o bien una irregularidad en la dispersión de este desgrasante en el adobe. Dentro de la misma Cabaña, tanto en la 1 como en la 2, las diferencias en el número de fitolitos se mantienen, así como entre las dos Cabañas. Esto nos indicaría que no hay una distribución clara del número de fitolitos en adobes dependiendo de la situación en el yacimiento.

Por lo que se refiere al origen de los fitolitos de los adobes queda patente que la mayoría de éstos pertenecen a las gramíneas, exceptuando la UE 154 (Cabaña 2) donde las dicotiledóneas se sitúan ligeramente por encima de las monocotiledóneas (Fig. 6). No obstante, hay que destacar que los porcentajes de fitolitos que pertenecen a madera y corteza no son en absoluto bajos, y más teniendo en cuenta que las gramíneas producen hasta 20 veces más fitolitos que la madera o corteza de los árboles.

La procedencia anatómica de los fitolitos de gramíneas también varía como podemos ver en la Figura 7. En la UE 11 y, sobretodo, en la UE 154, la mayoría de estos fitolitos provienen de la inflorescencia de la gramínea (espiga). En los otros casos son las hojas y tallos de éstas plantas lo que más abunda.

Finalmente, cabe destacar que en la mayoría de las muestras estas gramíneas pertenecen en su totalidad al grupo de las festucoides. Sólo en la muestra correspondiente al adobe de la UE 33 se han detectado fitolitos pertenecientes a las cloridoides, mientras que las panicoides sólo aparecen en la UE 154 y, en ambos casos no llegan al 1% de fitolitos contados.

Se ha calculado que porcentaje representan los fitolitos equinados y los fitolitos dendríticos sobre el total de la

SECTOR	UE	Tipo muestra	Fitolitos en 1 gr de FIA	Cabaña	Observaciones
A	11	Adobe	554.695	1	
A	42	Adobe	86.253	1	
A	33	Adobe	488.027	1	Agujero poste?
A	64	Adobe	53.248	1	Poste central
A	134	Adobe	102.147	2	Poste central
A	154	Adobe	389.153	2	

Tabla 2.- Fitolitos en un gramo de FIA en las muestras de adobes

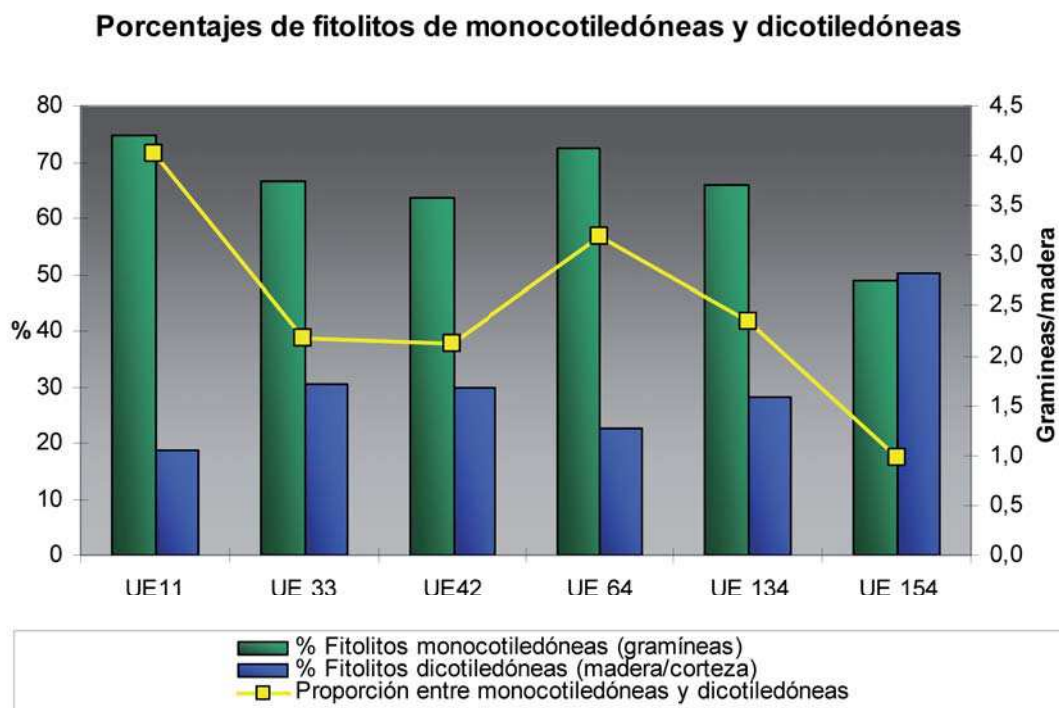


Figura 6. Porcentajes de fitolitos de monocotiledóneas y dicotiledóneas, y su proporción encontrados en los adobes.

suma de estos (tabla 3). Esto nos puede dar una idea de que tipo de planta era la utilizada, junto con la combinación de otros elementos como las células cortas. Queda claro que en la mayoría de las muestras los fitolitos de la inflorescencia son equinados, mientras que solo las muestras correspondientes a la UE 11 y la UE 154, presentan porcentajes significativos de dendríticos.

Las diferencias numéricas expresadas por los adobes pueden ser debidas a una distribución irregular de los desgrasantes vegetales dentro de los adobes más que a un proceso de alteración, ya que las morfologías alteradas no

presentan porcentajes significativos y el número de fitolitos no se correlaciona con éstas.

Podemos hablar de un tipo de adobe estándar, representado por las UE 33, UE 42, UE 64 y UE 134. En este tipo de adobe se detecta la posible presencia de cenizas como desgrasante (presencia de fitolitos procedentes de la madera y la corteza de dicotiledóneas), aunque mayoritariamente se utilizan gramíneas, y en concreto, sus tallos y hojas. No obstante existen dos excepciones. En primer lugar tenemos la muestra de la UE 11, con unos porcentajes similares a las demás muestras en cuanto a madera

Procedencia anatómica de las gramíneas

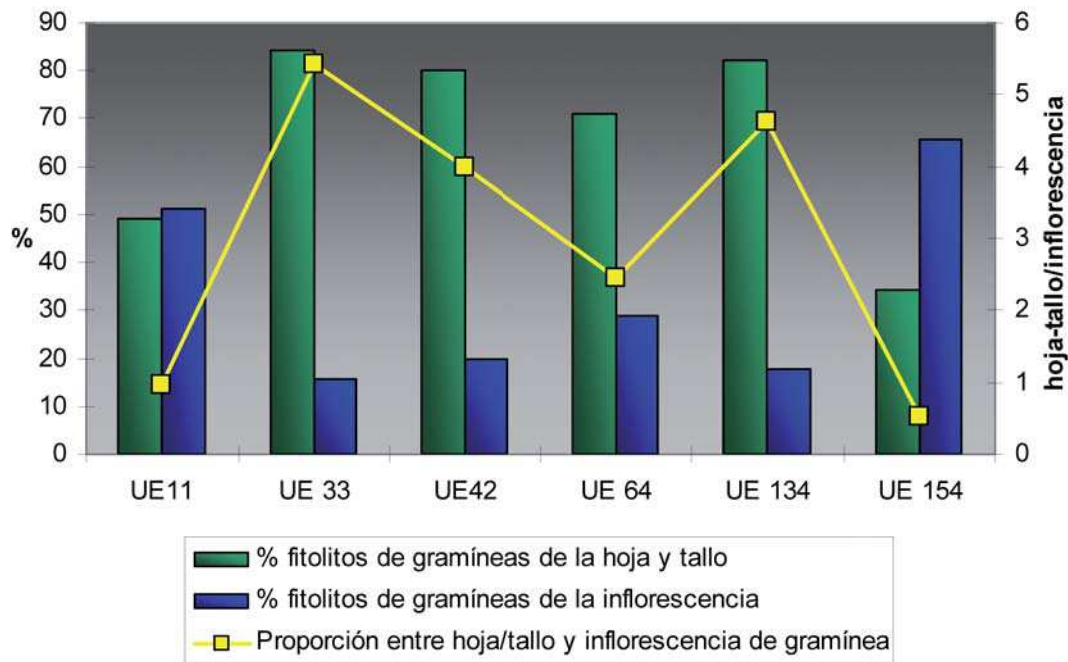


Figura 7. Procedencia anatómica de los fitolitos de gramíneas encontrados en los adobes (hoja/tallo o inflorescencia) y la proporción entre estas.

y corteza, pero con una proporción ligeramente mayor de fitolitos de la inflorescencia que de las hojas y tallos de las gramíneas. En segundo lugar está la muestra de la UE 154 que presenta un poco más de fitolitos de madera que de gramíneas, y donde estas gramíneas corresponden en su mayoría a la inflorescencia. Hay que añadir además, que estas dos muestras son las únicas que presentan fitolitos dendríticos. Está claro que al menos se han utilizado dos formas diferentes para la fabricación de adobes. En una, se utilizaría poca ceniza como desgrasante y básicamente paja (muy probablemente de cebada). En la otra, se utilizarían más cenizas mezcladas con los granos de cebada e incluso trigo.

Quedaría pendiente averiguar en que forma esos granos fueron incorporados al adobe, es decir, si fueron incluidos

directamente sin procesar, o bien si formaban parte de las cenizas de un hogar junto con los fitolitos de leñosas.

Los Molinos

El recuento de fitolitos en los molinos da resultados diferentes dependiendo del sector del yacimiento al que pertenecen estos molinos. De este modo, en el sector A, el molino perteneciente a la UE 6 sólo ha proporcionado unos 10.000 fitolitos por gramo de FIA, mientras que en el mismo sector, el molino de la UE 107 tiene más de 110.000 fitolitos por gramo de FIA. En cambio, en el Sector B, los resultados de los dos molinos analizados, al menos a nivel numérico, son similares, estando el contenido de fitolitos de éstos alrededor de 230.000 fitolitos por gramo de FIA (Tabla 4)

Adobes, sector A, UE:	11	33	42	64	134	154
Fitolitos dendríticos	30,11	0	0	0	0	14,67
Fitolitos equinados	69,89	100	100	100	100	85,33

Tabla 3. Porcentajes de los fitolitos de la inflorescencia encontrados en los adobes

En un principio, los resultados morfológicos de los fitolitos son más homogéneos que los numéricos. Así pues, prácticamente del 75 al 80% de los fitolitos encontrados en los cuatro molinos pertenecen a gramíneas, mientras que el porcentaje de fitolitos pertenecientes a la corteza o madera de árboles va del 16 al 20%.

Si bien cabe esperar que la mayoría de fitolitos pertenezcan a las gramíneas, no deja de sorprender el porcentaje de fitolitos de especies leñosas presentes (Fig. 7). Dentro de estas gramíneas lo que si resulta más sorprendente es el hecho de que en todos los casos los fitolitos de las hojas y el tallo son más abundantes que los de la espiga (Fig. 8).

muestra	fitolitos en 1 gr de FIA
Sector A UE 6	10.314
Sector A UE 107	111.451
Sector B UE 1022	235.260
Sector B UE 1037	228.117

Tabla 4. Fitolitos en un gramo de FIA en las muestras de molinos

Aún así, hay que matizar los casos del molino de la UE 6 en el Sector A con un 40% de fitolitos de la inflorescencia, y el de la UE 1022 en el Sector B con un 38% de fitolitos de la espiga. Prácticamente el 100% de estas gramíneas pertenecen al grupo de las festucoides, apareciendo en algunos casos sólo un 2 % de panicoides (Sector A, UE 107 y Sector B UE 1037).

La mayoría de las células pertenecientes a la inflorescencia son células largas equinadas y solamente en la muestra perteneciente a la UE 1037 se aprecia un 25 % de dendríticas.

Se observan diferencias a nivel numérico entre el Sector A y el Sector B del yacimiento. De entrada, esto podría implicar una conservación diferencial de los fitolitos, o bien una utilización diferente de los molinos. Aunque los porcentajes de fitolitos alterados son similares en todos los casos, las diferencias en el número de fitolitos encontrados, y el hecho de que estas diferencias se agudicen cuando se comparan entre los diferentes sectores, hace pensar más en una conservación diferencial de los fitolitos.

Aunque los resultados morfológicos son más similares entre las muestras que los resultados numéricos, sí que se distinguen ciertos matices que diferencian a los molinos

Porcentajes de fitolitos de monocotiledóneas y dicotiledóneas

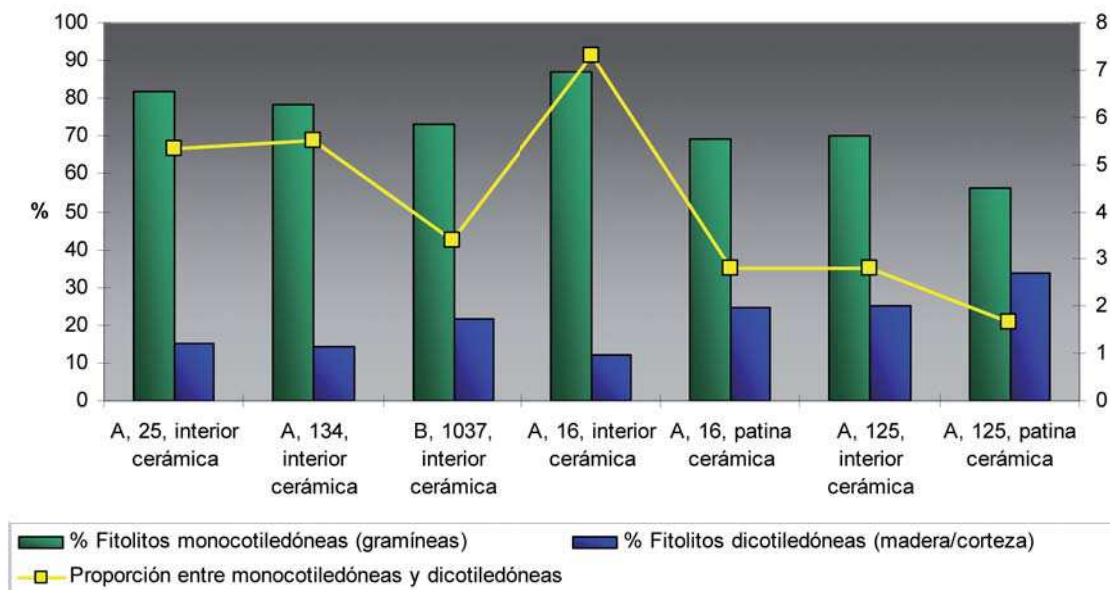


Figura 8.-

analizados. Sorprende la presencia de restos de hojas y tallos de gramíneas en los molinos, donde cabría esperar una menor presencia de estos elementos, aún así podría tratarse de un producto de utilización que se le dio a estos molinos. Los molinos de la UE6 en el Sector A y el de la UE 1022 en el sector B presentan menos fitolitos de hoja y tallo que el resto. Esto puede ser un indicio de que estos molinos fueron utilizados de forma diferente en la cadena de procesamiento de estas plantas. Además coincide con el hecho de que ambos molinos fueron encontrados en silos. Todo indica que en estos molinos muy probablemente se procesó tanto la hoja y el tallo como la inflorescencia de estas gramíneas.

Tanto el trigo como la cebada son festucoides. El trigo produce en sus granos gran cantidad de células largas dendríticas y *papillae* (Kaplan *et alii*, 1992; Mulholland and Rapp, 1992; Ball *et alii*, 1999; Ball *et alii*, 2001). Pero vemos que en las muestras de los molinos las dendríticas son poco abundantes, y sólo llegan al 3% de los fitolitos contados en la UE 1037 (Sector B). Esto nos lleva a pensar que muy probablemente estos molinos se utilizaron para procesar la cebada y que tan solo en el caso de la anterior unidad estratigráfica, el trigo fue molido.

Cabría, pues, buscar paralelos etnográficos al procesamiento de la cebada con tallo y hojas incluidas, lo cual implicaría quizás la recolección de la planta cuando todavía no había madurado del todo.

Las cerámicas

Los resultados para el número de fitolitos en los sedimentos de las cerámicas estudiados se resumen en la tabla 5. Los resultados del recuento de fitolitos (tabla 5) nos permiten dividir los sedimentos del interior de las cerámicas analizadas en tres grupos.

Un primer grupo compuesto por la UE 25 y la UE 134 del Sector A, con unos 60.000 fitolitos por gramo de FIA. En segundo lugar tenemos el sedimento del interior de la cerámica de la UE 16 (Sector A) y la UE 1037 (sector B) con unos 170.000 fitolitos por gramo de FIA. Finalmente, el tercer grupo lo forma una sola muestra del sector A con el sedimento del interior de la cerámica de la UE 125, con prácticamente 2.000 fitolitos por gramo de FIA. Quedan luego las muestras procedentes de la pátina de la cerámica que a primera vista no se agrupan con las demás. Sin embargo, se puede observar como en ambos casos la pátina de la cerámica contiene aproximadamente 6 veces más fitolitos que el sedimento contenido en la cerámica correspondiente.

Todas las muestras de cerámicas analizadas presentan una mayoría de fitolitos procedentes de las gramíneas (Fig. 9). No obstante, hay algunas diferencias. Mientras que casi todas las muestras presentan un rango de gramíneas que va del 70 al 87 % aproximadamente, la muestra correspondiente a la pátina de la cerámica de la UE 125 (Sector A) solamente tiene un 56,41% de fitolitos procedentes de las monocotiledóneas, mientras que las dicotiledóneas llegan a un 33,97%. En el resto de las muestras las dicotiledóneas se mantienen entre un 14 y un 25%. Los fitolitos de gramíneas presentes en las muestras curiosamente pertenecen mayoritariamente al tallo y las hojas (Fig. 10). Se pueden diferenciar aquí varios casos. Por un lado, tenemos las muestras con aproximadamente el 85 % de fitolitos de hojas y tallos. Éstas son las pertenecientes a las UE 25, 1037, y 125. Por otro lado están las muestras pertenecientes a la UE 134 y la UE 16, donde la cantidad de fitolitos de inflorescencia es ligeramente superior, siendo la cantidad más alta la de la muestra perteneciente al sedimento interior de la cerámica de la UE 16. En todas las muestras, exceptuan-

Sector	UE	Sector, UE y tipo de muestra	Fitolitos en 1 gr de FIA
A	25	Sedimento interior cerámica	60.642
A	134	Sedimento interior cerámica	63.749
B	1037	Sedimento interior cerámica	178.062
A	16	Sedimento interior cerámica	170.413
A	16	Pátina interior cerámica	1.118.160
A	125	Sedimento interior cerámica	1.917
A	125	Patina interior cerámica	11.983

Tabla 5. Fitolitos en un gramo de FIA en las muestras de cerámicas

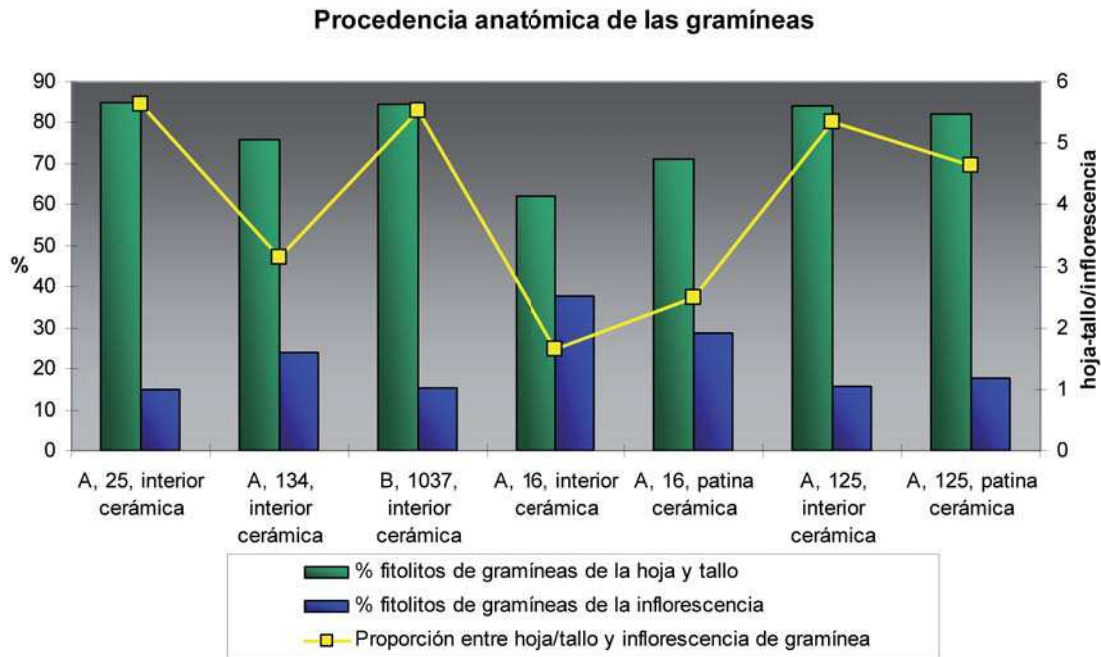


Figura 9. Procedencia anatómica de los fitolitos de gramíneas encontrados en las cerámicas (hoja/tallo o inflorescencia) y la proporción entre estas.

do las de la UE 125, todas las células cortas pertenecen a las festucoides. En la muestra del sedimento interior de la cerámica de la UE 125 hay un 4,76 % de panicoides y un 7,14% de cloridoides. Mientras que en la pátina de la misma cerámica solo se encuentra un 4,17% de panicoides. Finalmente, solo queda remarcar que los dendríticos están presentes en la UE 25, 134, y 16, pero sus porcentajes en el mejor de los casos sobrepasa ligeramente el 1% del total de fitolitos contados.

Por lo que se refiere a la comparación del contenido de las cerámicas con la pátina de éstas, vemos como no hay diferencias extremas entre el tipo de fitolitos presentes en un tipo de muestra y en el otro (Fig. 10 y 11). No obstante, habría que remarcar que en el caso de la UE 16, el sedimento del interior de la cerámica contiene muchas más células cortas festucoides que la pátina de ésta, así como un poco más de elementos de la inflorescencia (células dendríticas y equinadas). En la UE 125 las células cortas de festucoides son ligeramente más abundantes en el sedimento interior que en la patina al igual que las células largas psiladas o escabradas.

A nivel cuantitativo, vemos como los sectores del yacimiento no se corresponden con los grupos asignados anteriormente en los resultados, ni siquiera el tipo de ámbito de donde se recuperaron los objetos. Aún así, se puede

observar como en el caso de las muestras duplicadas (sedimento interior de la cerámica y pátina interior de ésta), sí hay una relación que se repite en los dos casos estudiados (UE 16 y UE 125) siendo el número de fitolitos aproximadamente seis veces mayor en la pátina de la cerámica que en el sedimento contenido en ésta. Pensamos, pues, que las diferencias en el número de fitolitos no se deben a alteraciones posteriores si no al tipo de deposición y al tipo de contenido de las cerámicas.

Por lo que se refiere a la morfología y origen de los fitolitos tal y como se esperaba de este tipo de muestras, la mayoría de ellos pertenecen a gramíneas. No obstante, continúan estando presentes las dicotiledóneas. Tendríamos que plantearnos la posibilidad de que estos fitolitos fueran introducidos de alguna forma durante la formación del yacimiento (relleno de las fosas y silos), pero resulta sospechoso que también se encuentren en la pátina de las cerámicas.

Por otra parte, también es curioso el hecho de que la mayor parte de fitolitos de gramíneas encontrados pertenezcan al tallo y las hojas de éstas. Todas las muestras presentan valores similares en este sentido exceptuando las muestras correspondientes a la UE 16, con un porcentaje de fitolitos de la inflorescencia un poco más alto. Cabría

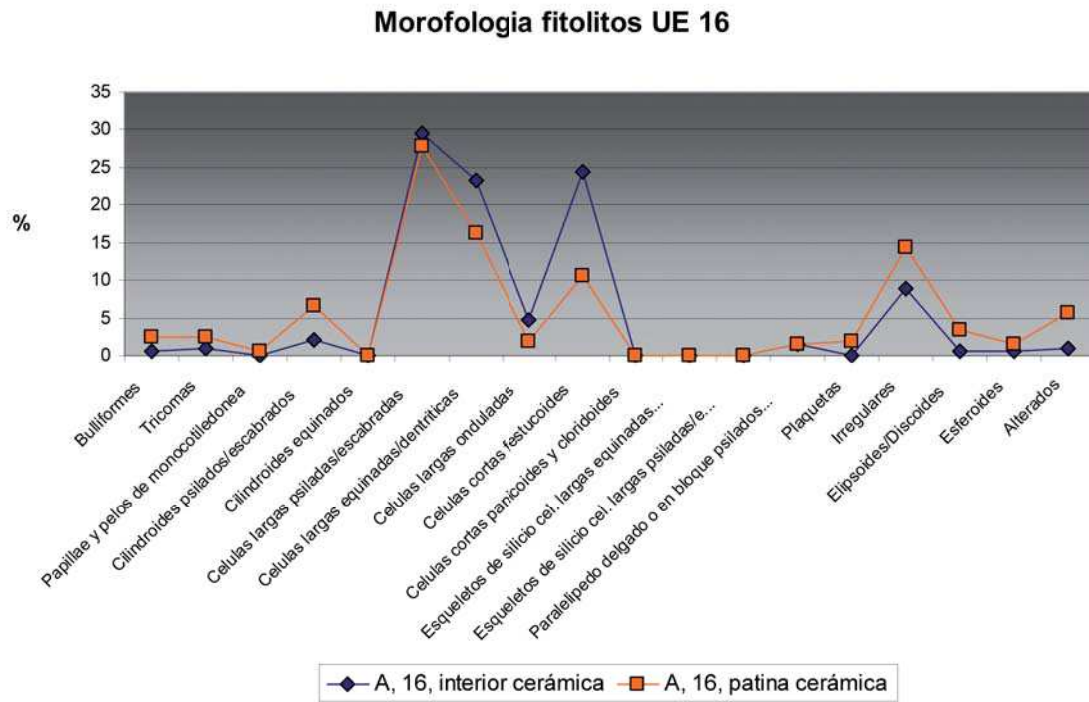


Figura 10 Comparación de las morfologías encontradas en las dos muestras de la UE16

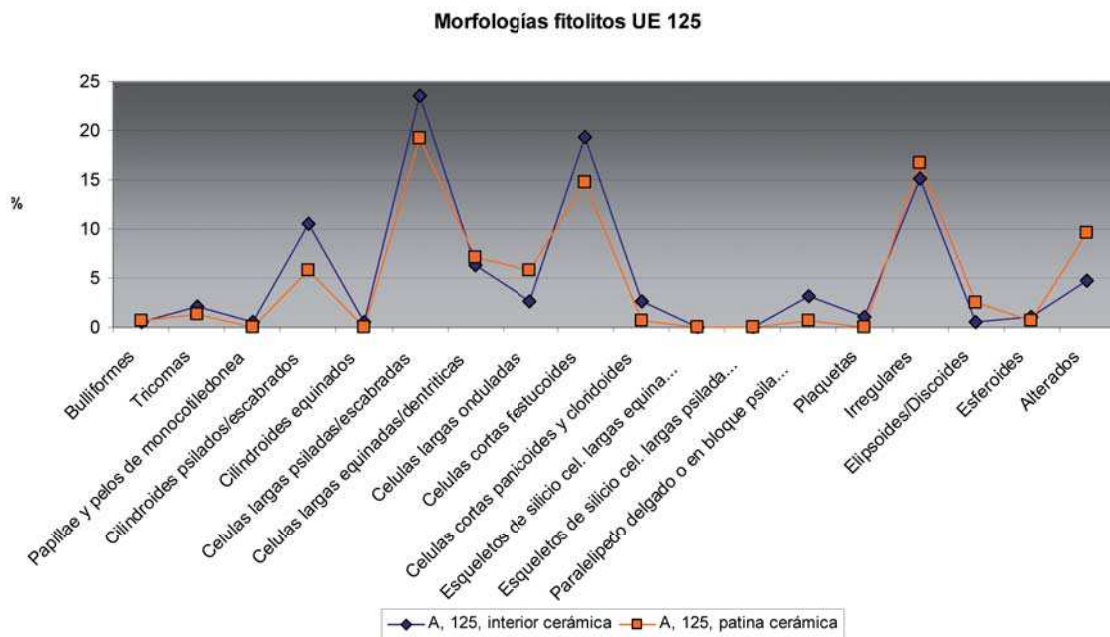


Figura 11. Comparación de las morfologías encontradas en las dos muestras de la UE125

esperar, por el tipo de muestras analizadas, que los fitolitos más abundantes fueran los de la inflorescencia (en el caso que estas cerámicas hubieran contenido cereales), pero vemos como no es éste el caso.

Hay que recordar que aparecen pocos dendríticos entre las muestras, siendo casi todas las células cortas encontradas festucoides, lo cual nos pondría otra vez sobre la pista de la cebada. No obstante, debido a la poca cantidad de inflorescencia, es arriesgado afirmar la presencia de este cereal. Además, en el caso de la UE 125 aparecen otros dos tipos de gramíneas, pudiendo dar cuenta de la mezcla de productos o sedimentos sufridos por estas muestras.

Finalmente, hemos podido comprobar como el contenido sedimentario de la cerámica no difiere excesivamente del de la pátina de ésta. Este hecho nos da dos opciones: o que los restos vegetales del sedimento y la pátina de la cerámica fueron los mismos durante el funcionamiento del yacimiento, o bien, que la aportación posterior a la deposición de la cerámica juega un papel importante en la formación de la pátina de ésta (contaminación). Luego, según los resultados morfológicos da la sensación de que se trata del segundo factor. No obstante, el hecho de que la pátina contiene 6 veces más fitolitos nos da a entender lo contrario.

Las cerámicas analizadas presentan los resultados más complejos de interpretar. De entrada se ha podido constatar una correlación entre el número de fitolitos contenidos en el sedimento interior de la cerámica y el número de fitolitos de la pátina interior de ésta. Aún así, el tipo de fitolitos contenidos en estas cerámicas no parecen indicar la deposición de cereales (cebada) en dichos recipientes. También el tipo de fitolitos encontrados nos da a entender la existencia de una mezcla de elementos durante la formación del yacimiento. Es por esto, que los resultados de las cerámicas tienen que tomarse con cautela, ya que muy probablemente son fruto de los mismos procesos de formación del yacimiento.

MACRORESTOS

Resultados del análisis carpológico

El análisis carpológico ha permitido identificar diversos restos de cereales, tales como semillas, glumelas y diversos taxones de plantas silvestres (tablas 6 y 7). Se han analizado un total de 319 restos carpológicos, procedentes del Sector A, y un total de 471 restos carpológicos, procedentes del Sector B. Se han identificado 5 taxones diferen-

tes: *Hordeum vulgare* (cebada vestida), *Triticum* sp (trigo), *Chenopodium* sp. (cenizos, etc.), *Polygonum* sp (poa) y *Echium plantagineum* L. (vivorera morada). El taxón más numeroso es *Polygonum* (448 restos), seguido por los cenizos (218 restos), la cebada vestida (67 restos), la vivorera morada (37 restos) y *Triticum* sp (20 restos). También se han localizado numerosos fragmentos de cereales.

Hemos observado una diferenciación en la conservación de los restos; los de cebada y trigo aparecen carbonizados, mientras que los restos de plantas silvestres aparecen sin carbonizar. Esto nos ha llevado a una discriminación, considerando únicamente el material carbonizado como material arqueológico.

El sedimento recuperado del interior de cerámicas no ha proporcionado ningún resto de semillas o frutos, resultando pues estos sedimentos estériles desde el punto de vista carpológico.

El estudio de las improntas de semillas en fragmentos cerámicos ha permitido la identificación de 7 restos, correspondientes a dos taxones: *Hordeum vulgare* (cebada vestida) y *Triticum aestivum / durum* (trigo común). Estos resultados coinciden con los del análisis carpológico, a pesar de que en el conjunto de semillas analizadas, *Triticum* sp no se pudo determinar con más exactitud, debido al mal estado de conservación de los restos.

Resultados del análisis de las improntas vegetales

La mayoría de fragmentos de adobe analizados conservaban numerosos restos de pseudomorfo vegetales de los tipos descritos anteriormente. La presencia de estos restos vegetales está determinada por la utilización de éstos como desgrasantes en el proceso de fabricación de adobes.

Se analizaron un total de 832 fragmentos de adobes; 675 fragmentos proceden de la Cabaña 1 y 157 fragmentos de la Cabaña 2 (tablas 8, 9 y 10). En algunos casos, se han localizado fragmentos cerámicos mezclados con los fragmentos de adobe, los cuales han sido ya especificados en cada caso. Por lo que respecta a las muestras procedentes de la Cabaña 1, la que nos ha proveído de un mayor número de fragmentos, los restos conservados han permitido documentar los cuatro tipos de pseudomorfo vegetales descritos en este análisis. Los restos de los tipos 2 y 4 son los más abundantes, seguidos de los restos de tipo 1 y posteriormente de los restos de tipo 3.

Las muestras procedentes de la Cabaña 2, con un número menor de fragmentos, conservan, al igual que la mayoría de fragmentos procedentes de la Cabaña 1, los

SECTOR A				
U.E.	nº de restos	fragmentos	no identificados	taxón
2	37			<i>Hordeum vulgare</i>
	20			<i>Triticum sp.</i>
	1			<i>Echium plantagineum L.</i>
	1			<i>Chenopodium sp.</i>
		74		
			7	
Total	59	74	7	
25	3			<i>Hordeum vulgare</i>
	5			<i>Chenopodium sp.</i>
	1			<i>Polygonum sp.</i>
		15		
			49	
Total	9	15	49	
53	3	12		<i>Hordeum vulgare</i>
	212			<i>Chenopodium sp.</i>
	36			<i>Echium plantagineum L.</i>
		2		<i>Polygonum sp.</i>
			4	
Total	251	4	4	

Tabla 6. Resultados del análisis carpológico del Sector A

SECTOR B				
U.E.	nº de restos	fragmentos	no identificados	taxón
1005	16			<i>Hordeum vulgare</i>
		27		
1008	8			<i>Hordeum vulgare</i>
		16		
1010	447			<i>Polygonum sp.</i>

Tabla 7. Resultados del análisis carpológico del Sector B

cuatro tipos de pseudomorfos vegetales descritos. Todas las muestras, a excepción de una, conservan restos de los tipos 1, 2 y 4, 3.

La concentración de los restos de pseudomorfos vegetales (sobre todo por lo que se refiere a los tipos 2 y 4) se

produce en la matriz arcillosa, que coincide con los tonos rosados y anaranjados y corresponde con una granulometría fina o muy fina. En ocasiones los restos de tipo 3 y 4 conservados y, en especial los no carbonizados, podrían no tratarse de pseudomorfos vegetales y corresponder a

burbujas de aire (producidas durante su proceso de fabricación), o a restos de pequeñas piedras desprendidas del fragmento (utilizadas en su fabricación a modo de desgrasante mineral).

La mayoría de tipos de pseudomorfo localizados corresponden probablemente a restos de cereales, especialmente restos de paja y pequeñas ramitas, y en menor medida, a semillas. Cabe destacar que en uno de los fragmentos se localizó un resto de pseudomorfo vegetal identificado como una espiga de cereal; en otro de los fragmentos se localizó una hoja fragmentada identificada como *Pinus* sp. La intencionalidad de las inclusiones de restos de cereales en la secuencia de producción de los elementos constructivos es propia de sociedades agrarias, aplicable al yacimiento objeto de este análisis.

SECTOR B		
U.E.	nº de restos	taxón
1005	1	<i>Hordeum vulgare</i>
1022	1	<i>Hordeum vulgare</i>
1034/35	5	<i>Triticum aestivum/durum</i>

Tabla 8. Resultado del análisis de las impresiones en fragmentos cerámicos.

Los restos de cereales aparecen muy fragmentados y corresponderían con subproductos de operaciones agrícolas posteriores a la cosecha, como el rastrillado, el aventado o el cribado de cereales procedentes de los cultivos locales. De una manera indirecta no se puede descartar la existencia del cultivo de cereales, teniendo en cuenta el gran número de restos conservados y analizados que corresponderían con desechos de operaciones agrícolas.

Podemos afirmar, pues, que la presencia de restos vegetales, ya sean restos producto de las operaciones agrícolas o semillas, se debe a la utilización intencionada de estos restos de cereales, también de material carbonizado en ocasiones, o material mineral, como desgrasantes introducidos en la pasta base utilizada para la fabricación de adobes.

Resultados del análisis antracológico

En el Sector A en la Cabaña 1 se han identificado Cistaceae (estepas) y pinos de tipo mediterráneo, tales como

Pinus pinea/pinaster (pino piñonero/pino rodeno) y *Pinus halepensis* (pino carrasco). En este mismo sector, en la Cabaña 2 se han identificado *Erica* spp (brezo), *Pinus* tipo mediterráneo (P. blanco/piñonero/rodeno) y *Quercus ilex-coccifera* (encina/coscoja). En el resto de las muestras de este mismo sector se han identificado Cistaceae, *Cistus*, *Erica* tipo *arborea* (brezo blanco), *Pinus halepensis* (pino carrasco) y *Quercus ilex-coccifera*. En el Sector B por su parte se han identificado Fabaceae (fabáceas), pino tipo mediterráneo y encina / coscoja (tabla 11).

La poca variabilidad obtenida está relacionada con el número de restos estudiado y el origen de estos fragmentos, que probablemente formen parte de estructuras constructivas. Según diferentes autores, la variabilidad taxonómica está relacionada con el número de fragmentos estudiados, es decir, se debe estudiar un número mínimo de carbones por nivel arqueológico (alrededor de los 250 fragmentos) para obtener un registro total (Heinz, 1990; Badal, 1992). También se tienen que tener en cuenta otros factores como la variabilidad taxonómica de las formaciones vegetales explotadas, el área muestreada, la procedencia de los carbones (dispersos o concentrados) y la duración y complejidad de la ocupación (Badal, 1992; Chabal, 1997; Allué, 2006). Por lo tanto, en el caso de Las Camas, y dado que nos encontraríamos frente a un registro de muestras procedentes de concentraciones, obtenemos poca variabilidad. Además, la explotación de especies puede estar dirigida hacia una formación vegetal concreta y reducir así la variabilidad taxonómica.

Hay que subrayar que el número de indeterminables es elevado, un total de 20 fragmentos, debido a alteraciones que modifican la estructura anatómica de los restos impiden su identificación taxonómica. Este hecho es habitual en taxones como *Erica*, que debido al tipo de combustión y al crecimiento de la planta, a menudo muestra modificaciones en la estructura celular que impiden su identificación. En general, las alteraciones más frecuentes en el registro de Las Camas son las fisuras y las vitrificaciones. Ambas están relacionadas con el proceso de combustión. Las fisuras se producen en los primeros estadios de la combustión, durante los cuales el agua y los gases se evaporan, agrietando la estructura anatómica de la madera. Las vitrificaciones tienen un origen poco claro, algunos autores las relacionan con las combustiones a altas temperaturas, en lugares cerrados (hornos, hogares en cubeta, etc.), a la madera verde o a los incendios naturales (Thinon, 1992; Scheel-Ybert, 1998; Théry-Parisot, 2001).

Los carbones recogidos en Las Camas proceden de diversas estructuras. Se trata de carbones que se extrajeron

CABAÑA 1 SECTOR			
UE	n° frags.	tipos de pseudomorfos	observaciones
8	4	1,3	
9	4	1,2 y 4,3	
10	4	1,2 y 4	
11	25	1,2 y 4,3	
12	27	1,2 y 4,3	
21	7	1,2 y 4	
36	1		Fragmento cerámico
38	36	1,2 y 4,3	Frag. 4 (cerámica)
39	49	1,2 y 4,3	Fragmento cerámico
41	12	1,2 y 4	
42	6	2 y 4	
46	6	2 y 4	
55	6	2 y 4	
67	37	1,2 y 4	
39	11	1,2 y 4	Frag. 11 (cerámica)
46	3	1,2 y 4,3	
51	5	1,2 y 4	
57	11	1,2 y 4	
60	24	1,2 y 4,3	
76	41	1,2 y 4,3	
37	2	2 y 4	
39	10	2 y 4	
41	18	1,2 y 4,3	
42	10	1,2 y 4	Frag. 10 (cerámica)
43	15	1,2 y 4	2 restos líticos; frag.
45	6	1,2 y 4	
47	11	1,2 y 4	Frag. 9, 10 y 11
49	2	2 y 4	
50	18	1,2 y 4,3	
54	15	1,2 y 4,3	Frag. 15 (cerámica)
55	8	2 y 4	Frag. hoja Pinus sp.
57	8	1,2 y 4	
58	29	1,2 y 4,3	Frag. 12 (cerámica)
61	17	2 y 4	Fragmentos
63	11	2 y 4	
64	94	1,2 y 4,3	
166	8	2 y 4	
2	3	1,2 y 4	Frag. 3 (arcilla)
3	6	2 y 4,3	Frag. 1 espiga
25	34	1,2 y 4,3	Fragmentos 13, 24, 33
32	6	2 y 4	
33	18	1,2 y 4	
53	3	2	
107	4	1,2 y 4	
Total	675		

Tabla 9. Resultados del análisis de pseudomorfos de la Cabaña 1.

CABAÑA 2 SECTOR A			
UE	nº frags.	tipos de pseudomorfos	observaciones
131	19	1,3 y 4	
135	11	1,2 y 4,3	
136	9	1,2 y 4,3	
137	4	1,2 y 4,3	
134	63	1,2 y 4,3	
146	8	1,2 y 4,3	Semilla de cereal
150	8	1,2 y 4,3	
154	35	1,2 y 4,3	
Total	157		

Tabla 10. Resultados del análisis de pseudomorfos de la Cabaña 2.

Taxones		SECTOR B	SECTOR A		
nombre científico	nombre común	B	Cabaña 1	Cabaña 2	General A
Cistaceae	Estepas/ jaras		1		
<i>Cistus</i>	Estepa/ jara				2
<i>Erica</i>	brezo		2		1
Ericaceae/ Cistaceae	Brezos/ estepas/ jaras				1
Fabaceae	fabáceas	2			
<i>Pinus halepensis</i>	pino carrasco		2		1
<i>Pinus pinea/ pinaster</i>	pino piñorero/ rodero	1	10		
<i>Pinus</i> sp.	pino	7	4	7	
<i>Pinus</i> tipo mediterráneo	pino tipo mediterráneo			3	
<i>Quercus ilex/ coccifera</i>	encina/ coscoja	9		1	7
<i>Quercus</i> sp.		2			6
cf. Cistaceae					1
cf. <i>Quercus</i>					1
corteza de <i>Quercus suber</i>					1
angiosperma indeterminable		2	2		4
angiosperma indeterminada					1
conífera indeterminable		1	2		9
indeterminables		4	4	3	9
Total		28	24	16	44

Tabla 11. Resultados del análisis antracológico de Las Camas.

de agujeros de poste, silos y fondos de cabaña. Aunque el Sector A y B correspondan a dos momentos diferentes de la Edad del Hierro, los resultados obtenidos son similares. Se trata de leguminosas, cistáceas, brezos, encina/coscoja y pinos. Es interesante el fragmento de corcho extraído del Sector A que procede del alcornoque (*Quercus suber*), árbol característico también de este entorno vegetal.

A pesar de que este registro no nos muestra toda la variabilidad taxonómica que probablemente existía en el entorno, los taxones identificados nos indican un ambiente mediterráneo templado propio del periodo estudiado. Así pues se han obtenido taxones de diferentes biotopos. Concretamente, la familia de las cistáceas se compone de arbustos, matas y hierbas perennes o anuales. Las especies leñosas de esta familia utilizadas tienen un leño muy duro, pero arden muy bien y dan un agradable olor alcanzando además temperaturas muy altas muy rápido.

El género *Erica* sp agrupa diversos arbustos perennifolios. En esta zona encontramos *Erica arborea* sobre suelos silíceos y *Erica multiflora* sobre suelos calcáreos. *Erica arborea* (brezo blanco), es un arbusto que llega hasta los 5 metros de altura. Forma parte de matorrales más o menos densos y claros de bosque sobre suelos silíceos frescos y húmedos, desde el nivel del mar hasta casi los 2000 metros de altitud. Los brezos son buenos combustibles, ya que proporcionan pequeñas ramitas útiles sobre todo para el encendido. Éstos quizás se usaran para el encendido de los hornos. Además, su presencia importante sugiere que nos encontramos ante un entorno antropizado debido seguramente a la explotación intensiva del territorio (Figueiral, 1996).

Las leguminosas identificadas pertenecen a los géneros *Cytisus*, *Ulex* y *Genista*. Se trata de especies que habitualmente abundan en comarcas secas e luminosas, sobre todo colonizando espacios abiertos después de incendios. Su uso como combustible o para la construcción de las estructuras junto a otros arbustos parece evidente.

Por lo que respecta a los pinos se han identificado pino carrasco y pino piñonero / pino rodeno. Se trata en todos los casos, y sobretodo en el del pino carrasco, de madera muy buena para la construcción de vigas y postes. Probablemente los restos estudiados pertenezcan a estructuras constructivas o a mobiliario.

Finalmente, *Quercus ilex-coccifera* incluye dos especies que no pueden distinguirse a través de su estructura anatómica. La encina es un árbol muy resistente y se adapta a multitud de ambientes. Su leña tiene un gran poder calorífico y es una de las más apreciadas. La madera es dura, pe-

sada y compacta, es decir, muy buena para fabricar piezas que deban sufrir resistencias elevadas como ruedas y ejes de carros. El fruto de esta especie además, se consume en época romana. La coscoja es una mata arbustiva muy enmarañada de entre 1 y 3 metros de altura. Se trata de una especie xerófila y termófila, que medra en terrenos secos, preferentemente calizos e incluso con yeso en zonas de clima suave. Ambas especies tienen buena madera para elementos constructivos o útiles domésticos y sus hojas son buenas para el forraje del ganado. La madera de la encina podría haber sido utilizada para construir postes de estas mismas estructuras. Algunos autores señalan que los materiales de construcción que se utilizan son árboles (robles y encinas) para las vigas y ramas de leguminosas para las techumbres, por ser un material más ligero.

En el conjunto de restos se ha identificado un fragmento de corcho. El alcornoque, es una especie mediterránea, ambientada en las costas ibéricas. Es un árbol de tronco grueso. Suele estar acompañado de retamas, lentiscos y brezo blanco. Su fruto es comestible para el ganado y su madera útil para hacer carbón y trabajos de carpintería que precisen una gran resistencia al rozamiento. Su madera está cubierta por una corteza liviana y porosa llamada corcho.

El corcho se ha registrado en otros yacimientos de cronologías similares y probablemente se utilizara para las techumbres, como tapaderas para determinados recipientes relacionados con el almacenamiento de cereales en determinadas habitaciones de poblado (Contreras y Cámara, 2002). En lo que se refiere a las características del corcho, hay que mencionar su reducida densidad al tratarse de un material con un elevado porcentaje de aire. Es impermeable además para líquidos y gases lo que lo convierte en un buen aislante. Esto hace que absorba la humedad y que sea muy higiénico. Soporta grandes presiones sin prácticamente deformarse y por eso se utiliza como tapón (Pérez y Pérez, 1982).

CONSIDERACIONES FINALES

EL PAISAJE VEGETAL

El paisaje inmediato al asentamiento de *Las Camas* en el contexto cronológico de la Primera Edad del Hierro, responde a las características típicas de un entorno vegetal sometido a la presión ecológica derivada de la acción antrópica. Los indicios de abertura del paisaje se manifiestan por la presencia de taxones heliófilos, tales como

pinos, cf. *Juniperus* (sabina / enebro / cada), brezos y jaras, así como por el protagonismo del estrato herbáceo.

La existencia de monte bajo y matorrales (*Quercus coccifera*, *Erica* spp, Cistaceae y efedras), y de prados (gramíneas silvestres, asteráceas), así como de campos de cultivo (*Cerealia*), son señales inequívocas de la perturbación antrópica del entorno natural en este enclave. Así, los bosques estarían adhesados e integrados principalmente por pinos o encinas en el llano, mientras que en las montañas regionales dominaría el pino (*Pinus* cf. *sylvestris*). La presencia de avellanos (*Corylus*), junto a ciperáceas y anea y/o esparganio, indicaría la existencia de puntos de agua próximos, con una capa freática permanente durante todo el año. Por otro lado, aunque cabe suponer un cierto desarrollo de la actividad ganadera, las señales que nos indicarían la presencia de pastizales (*Plantago*, etc.), son bajas.

El análisis antracológico nos ofrece pocos datos cuantitativos sobre el paisaje, ya que como ya hemos señalado se trata de un material probablemente seleccionado con unos fines específicos. Sin embargo, los resultados contrastan de forma positiva con los obtenidos mediante el análisis polínico. Este estudio nos muestra taxones que proceden de paisajes abiertos fruto de la intensidad de la actividad antrópica. Los pinos y encinas formarían zonas de bosque, y los brezos, coscojos, estepas y leguminosas los matorrales. Los datos antracológicos de esta área muestran resultados similares destacando a menudo la baja variabilidad taxonómica. Este hecho puede estar relacionado con el origen de las muestras que pueden proceder de elementos constructivos. Otros yacimientos holocenos del valle del Duero y de la Comunidad de Madrid (Uzquiano, 1995; López, 1997; Allué, 2001a y 2001b; Euba y Allué, 2004a y 2004b), muestran resultados antracológicos similares. Durante este período es importante el desarrollo de los matorrales debido a la actividad antrópica y por lo tanto una explotación intensiva de este tipo de formaciones.

Finalmente señalar que el contexto climático es de tipo mediterráneo continental, caracterizado por temperaturas contrastadas estacionalmente y con déficit hídrico (de lluvias) en los meses de verano.

Desde una perspectiva más amplia, el yacimiento de Las Camas refleja un registro que contribuye a entender la diversidad paisajística de la Península Ibérica durante la Edad del Hierro. En otras áreas peninsulares en las que los estudios arqueobotánicos son en la actualidad más abundantes como el levante, S y SW peninsular (Piqué, 2002; Burjachs *et alii*, 2005; Grau y Duque, 2007), se ha evidenciado la generalización, para ésta época, de los paisajes

abiertos y deforestados. Sin embargo algunos de los elementos que consideramos como fruto de la antropización son en efecto formaciones vegetales bien instaladas (Grau y Duque, 2007). Por lo tanto algunos autores han definido estos paisajes como paisajes socializados (Blanchemanche y Chabal, 1995), modelos de explotación sostenibles (Burjachs *et alii*, 2000) o modelos de optimización de los recursos (Duque, 2004).

LOS USOS DE LAS PLANTAS

El registro estudiado a través de las diferentes disciplinas arqueobotánicas nos permite entender aspectos relacionados con los elementos constructivos, las actividades agrícolas y ganaderas, la dieta vegetal y la gestión del combustible. Éstos definen la organización socioeconómica de los grupos humanos y las relaciones entre las actividades humanas (agricultura y ganadería) con el medio. El registro arqueológico del yacimiento y los datos existentes para el periodo permiten asimismo definir la complejidad de las actividades de estos grupos (Urbina *et alii*, 2007). En este sentido todos los elementos del territorio y especialmente los relacionados con el medio vegetal son imprescindibles para entender la estructura social y económica de contexto crono-cultural que estudiamos.

Los **elementos constructivos** esenciales durante este período son la piedra, los adobes y la madera (de Pedro y Grau 1991; Figueiral, 1996; Rodríguez-Ariza, 2000). En Las Camas el registro de las *Longhouse* permite definir un tipo de estructuras específicas en las que los elementos constructivos vegetales son importantes (Urbina *et alii*, 2007).

Los adobes fabricados con desgrasantes vegetales y constituyen elementos constructivos específicos. A través del estudio de fitolitos y las improntas de los adobes hemos definido algunos elementos que contribuyen al conocimiento de la manufactura de éstos. Los resultados del análisis de fitolitos sobre muestras de adobes en el yacimiento de Las Camas nos ofrecen información sobre el tipo de desgrasante vegetal utilizado para elaborar dichos adobes. La cantidad (número de fitolitos) y el tipo de desgrasante (cenizas, paja de cebada, semillas de cebada o de trigo) varían dependiendo del adobe utilizado. Esto da a entender, o poca homogeneidad en la distribución del desgrasante dentro del mismo adobe, o bien, y más probablemente, diferencias en la producción de dichos adobes. Estos resultados complementan los obtenidos a través del estudio de las improntas vegetales en los que se identifican diversas partes de los cereales. Ambas disciplinas corroboran la

presencia de cereales, asimismo constatamos la presencia de otros taxones que podrían haber sido incluidos en los adobes en forma de cenizas como parte del desgrasante.

En cuanto a los elementos constructivos de madera, a través del registro antracológico encontramos mayoritariamente pino, registrado en ambas cabañas, que constituiría la mayor parte de la estructura. Asimismo, la encina también podría utilizarse como elemento de la estructura. En cambio, especies, también leñosas pero de porte arbustivo, como las cistáceas podrían formar parte de las techumbres. También podrían utilizarse con este objetivo ramas finas de los pinos, el corcho o las fabáceas.

El registro arqueobotánico muestra la importancia de las **actividades agrícolas** a través de los diferentes registros. Según los datos carpológicos obtenidos, la explotación agrícola se fundamentaría sobre los cultivos de cereales, principalmente la cebada y el trigo. Estos campos de cultivo se localizarían en áreas próximas al asentamiento, como queda refrendado por los datos derivados del análisis polínico. En términos generales, los cereales producen muy poco polen, además de que la polinización de la mayoría de géneros es autógama, es decir, que se polinizan a sí mismos (*Avena*, *Hordeum* y *Triticum*). Todos estos condicionantes hacen que su radio de dispersión sea muy bajo, sin llegar, en muchos casos, a superar los 100 ó 200 metros de distancia (de Beaulieu, 1977; Heim, 1970; Bower, 1992). Esto, implica necesariamente que los campos de cultivo debían estar muy cerca del asentamiento, o que en el interior de las cabañas se desarrollaron, al menos puntualmente, labores relacionadas con el procesamiento de este tipo de gramíneas (almacenaje, utilización de la paja, etc.) (Diot, 1992; Hall, 1988). De hecho, a través del análisis de los fitolitos de los molinos se ha podido constatar el procesamiento de hojas y tallos de gramíneas junto con las semillas de éstas. Muy probablemente la gramínea utilizada fue la cebada, debido al tipo de fitolitos de la inflorescencia que hemos encontrado, este hecho contrastaría con los datos carpológicos. El registro único de semillas carbonizadas y la escasez de otros elementos de la espiga o el tallo en el conjunto carpológico y la presencia de éstos últimos en el registro de fitolitos permite constatar las diferentes fases del procesamiento de estas plantas.

Los cereales documentados se dirigen básicamente a la alimentación humana, pero es posible que alguno de ellos,

como la cebada, pudiera formar parte también de la alimentación de los animales domésticos. En el caso del yacimiento de Las Camas podríamos afirmar que los cereales son la base de la alimentación vegetal y que la cebada y el trigo serían los cultivos prioritarios. De todos modos a partir del registro obtenido no podemos inferir todas las actividades del procesamiento de los cereales que tienen lugar desde el cultivo hasta el consumo.

Los registros carpológicos de la Península Ibérica para este período muestran datos similares, en los que la cebada es el cereal más significativo (Buxó y Piqué, 2008). Este cereal, junto al trigo y las leguminosas dominan los campos de cultivo y formarían parte del conjunto de especies de consumo humano. Asimismo, a partir de la edad del Hierro empiezan a registrarse el cultivo de la vid y otras especies cultivadas que amplían el conjunto de especies consumidas y las actividades agrícolas (Buxó y Piqué, 2008).

En cuanto a la **actividad ganadera**, las evidencias documentadas a partir del análisis polínico son bajas. Aún así, es necesario señalar que los pólenes relacionados con la existencia de pastizales para el ganado, como los llantenes (*Plantago* sp), proceden de plantas que crecen generalmente en este tipo de contextos, ricos en nitrógeno. El polen denominado zoógeno o nitrófilo, llega generalmente a los ámbitos asociados con la ocupación humana a través de los propios animales desde las zonas de pasto. La baja incidencia de este tipo de pólenes estaría relacionada, esencialmente, con la naturaleza del tipo de ámbitos estudiados, probablemente no transitados por estos animales.

La **gestión del combustible** durante este período está definida por las necesidades de los propios grupos y por los recursos disponibles, asimismo se observa una direccionalidad en la gestión del combustible (Piqué, 2002, Buxó y Piqué, 2008). En Las Camas registramos, en el conjunto antracológico, especies cuyo origen también podría estar relacionado con el uso de la madera como combustible. En el caso de especies como estepas/jaras, brezos y encinas, son utilizadas habitualmente como combustible y aparecen reiteradamente en numerosos conjuntos antracológicos. El uso de estas especies nos indica la explotación de las formaciones arbóreo-arbustivas del entorno inmediato dirigida a las especies con buena calidad como combustible y abundante en el entorno.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, E. (2001a). *Informe del análisis antracológico de Arroyo Culebro*. Informe inédito. Tarragona, ArqueoCat sl.
- ALLUÉ, E. (2001b). *Informe del Análisis Antracológico del Cerro de la Gavia (Vallecas, Madrid)*. Informe inédito. Tarragona, ArqueoCat sl.
- ALLUÉ, E. (2006). Análisis antracológico. Una disciplina arqueobotánica para el conocimiento del paisaje vegetal y la explotación de los recursos forestales. Actas del I Congreso de Análisis aplicadas a la arqueología. Igualada Febrero 2005, Igualada, ArqueoCat sl.
- ALONSO, N.; JUAN-TRESSERRAS, J.; RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O.; ROVIRA, N. (2003). *Muestreo arqueobotánico de yacimientos al aire libre y en medio seco*. En: Buxó, R. & Piqué, R. (coord.). *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona.
- ASOUTI, E., HATHER, J. (2001). Charcoal analysis and the reconstruction of ancient woodland vegetation in the Konya Basin, south-central Anatolia, Turkey: results from the Neolithic site of Çatalhöyük East. *Vegetation History and Archaeobotany* 10: 23-32.
- AAVV (2006). Quaternary non-pollen palynomorphs. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 141: 1-230.
- BADAL, E. (1992). L'antracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques" *Bulletin de la société botanique de France. Actualités Botaniques* 139(2/3/4): 168-189.
- BALL, T. B., J. S. GARDNER, N. ANDERSON (1999). Identifying inflorescence phytoliths from selected species of wheat (*Triticum monococcum*, *T. dicoccon*, *T. dicoccoides*, and *T. aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare* and *H. spontaneum*) (Gramineae). *American Journal of Botany* 86(11): 1615-1623.
- BALL, T. B., J. S. GARDNER AND N. ANDERSON (2001). An approach to identifying inflorescence phytoliths from selected species of wheat and barley. *Phytoliths: Applications in Earth Sciences and Human History*: 289-301.
- BEIJERINCK, W. (1976). *Zadenatlas der Nederlandse flora*. Backhuys & Meesters, Amsterdam.
- BOWER, M. A. (1992). Cereal pollen dispersal: a pilot study. *Cambridge Archaeological Journal* 2: 236-241.
- BURJACHS, F. (1990). Palinologia dels dòlmens de l'Alt Empordà i dels dipòsits quaternaris de la cova de l'Arbreda (Serinyà, Pla de l'Estany) i del Pla de l'Estany (Olot, Garrotxa). Evolució del paisatge vegetal i del clima des de fa més de 140.000 anys al N.E de la Península Ibèrica. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra.. (Edició microfotogràfica de la Tesis Doctoral, 1991).
- BURJACHS, F., BLECH, M., MARZOLI, D., JULIÀ, R. (2000). Evolución del paisaje vegetal en relación con el uso del territorio en la Edad del Hierro en el NE de la Península ibérica. En: Buxó, R., Pons, E. *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'Edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Actes del XXII Col·loqui internacional per a l'Estudi de l'Edat del Ferro. Girona, 31-49.
- BURJACHS, F.; LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; IRIARTE, M.J. (2003). Metodología arqueopalinológica. En: Buxó, R. & Piqué, R. (coord.): *La recogida de muestras en arqueobotánica: objetivos y propuestas metodológicas*: 11-18. Museu d'Arqueologia de Catalunya, Barcelona.
- BURJACHS, F., BACH, J., BUXÓ, R., LLÀCER, P., McGLADE, J., PICAZO, M., PIQUÉ, R., ROS, M.T. (2005). El territori d'Empirion i les seves dades paleoambientals. *Empúries*, 54: 465-470.
- BUURMAN, J.; VAN GEEL, B. & REENEN, G.B.A van (1994). Palaeoecological investigations of a Late Bronze Age watering place at Bovenkarspel. The Netherlands. *Meded. Rijks. Geol. Dienst.*, 52: 249-270.
- BUXÓ, R. (1988). La reconstrucció de la vegetació prehistòrica: el cas de les llavors i els fruits a Catalunya. *Cota Zero*, 4: 39-45.
- BUXÓ, R. (1990). Metodología y técnicas para la recuperación de restos vegetales (en especial referencia a semillas y frutos) en yacimientos arqueológicos. *Cahier Noir*, 5. Girona.
- BUXÓ, R. (1997). Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica. *Crítica*, Barcelona.
- BUXO, R. & R. PIQUE, (Eds). (2003). *La recogida de las muestras en arqueobotánica: Objetivos y propuestas metodológicas. La gestión de los recursos vegetales y la transformación del paleopaisaje en el Mediterráneo occidental*. Barcelona, Museu d'Arqueologia de Catalunya.
- BUXÓ, R., PIQUÉ, R. (2008). Arqueobotánica. Los usos de las plantas en la Península Ibérica. Ariel. Barcelona.
- CABANES, D., BURJACHS, F., EXPÓSITO, I., RODRÍGUEZ, A., ALLUÉ, E., EUBA, I. y VERGÈS, J. M. (2009). Formation processes through archaeobotanical remains: The case of the Bronze Age levels in El Mirador cave, Sierra de Atapuerca, Spain. *Quaternary International* 193: 160-173.
- CARATINI, C.; BELLET, J. & TISSOT, C. (1975). *Étude microscopique de la matière organique: Palynologie et palynofaciès*. En: A. Combaz & R. Pelet (Eds.): *Géochimie organique des sédiments marins profonds. Orgon II. Atlantique N.E. Brésil*: 157-205. CEPM CNEXO.
- CHABAL, L. (1997). *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'antracologie, méthode et paléoécologie*. Paris, Eds. de la Maison des Sciences de l'Homme. CNRS.
- BLANCHEMANCHE P., CHABAL L., (1995). Potentialités forestières et activités humaines de la fin de la Préhistoire à la période historique dans le Midi de la France : dégradation ou socialisation du milieu ? Actes des XVIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes "L'homme et la dégradation de l'environnement", APDCA ed., 20-22 oct. 1994, pp. 209-229.
- COMBAZ, A. (1964). Les palynofaciès. *Revue de Micropaléontologie*, 7 (3): 205-218.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J.A. (2002). "El poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina)". *Arqueo Mediterrània* 6: 66-73 Universidad de Granada.
- CUBERO, C. (1996). Impresiones vegetales: su análisis (El Castellar de Berruoco). En: P. Ramil, C. Fernández Rodríguez, M. Rodríguez Guitián (coord.): *Biogeografía Pleistocena-Holocena de la Península Ibérica* Xunta de Galicia, Santiago de Compostela: 275-290.

DE BEAULIEU, J.L. (1977). Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. Université Aix-Marseille III. Marseille.

DELHON, C., MARTIN, L., ARGANT, J. y THIÉBAULT, S. (2008). Shepherds and plants in the Alps: multi-proxy archaeobotanical analysis of neolithic dung from "La Grande Rivoire" (Isère, France). *Journal of Archaeological Science* 35: 2937- 2952.

DE PEDRO MICHÓ, M. J., GRAU, E. (1991). Técnicas de construcción en la Edad del Bronce: la Lloma de Betxi (Paterna, Valencia). *Deia Conference of Prehistory* (1988), Deia. BAR International Series-574, vol. I.: 339-363.

DIOT, M.-F. (1991). Le Palynofaciès en Archéologie: Intérêt de son étude. *Revue d'Archéométrie*, 15: 54-62.

DIOT, M. F. (1992). Études palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. *Monographies du CRA* 6: 107-111.

DUQUE, D. (2004) La gestión del paisaje vegetal en la prehistoria reciente y protohistoria en la cuenca media del guadiana a partir de la antracología. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.

EUBA, I., ALLUÉ, E. (2004a). *Informe del análisis antracológico de Velilla (Mocejón, Toledo)*. Informe inédito. Tarragona, Arqueoline sl: 6.

EUBA, I., ALLUÉ, E. (2004b). *Informe del análisis antracológico del yacimiento de la Edad del Bronce Caserío de Perales (Perales del Río, Madrid)*. Informe inédito. Tarragona, Arqueoline sl.: 5.

FIGUEIRAL, I. (1996). "Wood resources in north-west Portugal: their availability and use from the late Bronze Age to the Roman period." *Vegetation History and Archeobotany* 5: 121-129.

FONT QUER, P. (2000). Diccionario de Botánica. Ediciones Península. Barcelona.

GIRARD, M. & RENAULT MISKOVSKY, J. (1969). Nouvelles techniques de préparation en Palynologie appliqués à trois sédiments du Quaternaire final de l'Abri Cornille (Istres Bouches du Rhône). *Bulletin de l'A.F.E.Q.*, 4: 275-284.

GOEURY, Cl. & BEAULIEU, J.L. de (1979). À propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux. *Pollen et Spores*, XXI (1 2): 239-251.

GRAU ALMERO, E., (1990). *El uso de la madera en yacimientos valencianos de la edad del bronce a la época visigoda. Datos etnobotánicos y reconstrucción ecológica según la antracología*, Dept. Geografía e Historia: Valencia, Universidad de Valencia.

GRAU ALMERO, E., DUQUE, D. (2007). Los paisajes rurales protohistóricos: una síntesis arqueobotánica Arqueología de la tierra: paisajes rurales de la protohistoria peninsular : VI cursos de verano internacionales de la Universidad de Extremadura (Castuera, 5-8 de julio de 2005) / coord. Alonso Rodríguez Díaz, Ignacio Pavón Soldevilla: 297-326

HALL, V. A. (1988). The role of harverting techniques in the dispersal of pollen grains of Cerealia. *Pollen et Spores*, 30 (2): 265-270.

HAWKSWORTH, D.L. *et alii* (1995). Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. Wallingford & CAB International & International Mycological Institute. Kew.

HEIM, J. (1970). Les relations entre les spectres polliniques et la végétation actuelle en Europe occidentale. Laboratoire de Paly-

nologie et de Phytosociologie. Université de Louvain. Louvain.

HEINZ, C. (1990). "Dynamique des végétations holocènes en méditerranée nord-occidentale d'après l'antracoanalyse de sites préhistoriques methodology and paleoécologie." *Paleobiologie Continentale* XVI: 212.

HOSHAW, R. W. (1968). Biology of the filamentous conjugating Algae. D. F. Jackson (eds.).En: Algae, Man and the Environment. Syracuse University Press: 554. New York

JARZEN, D.M. & ELSIK, W.C. (1986). Fungal palynomorphs recovered from recent river deposits, Luangwa valley, Zambia. *Palynology*, 10: 35-60.

KAPLAN, L., M. B. SMITH AND L. A. SNEDDON (1992). Cereal Grain Phytoliths of Southwest Asia and Europe. Phytolith Systematics. Emerging Issues. J. George Rapp and S. C. Mulholland. New York - London, Plenum Press: 149-174.

LENTFER, C. J. AND W. E. BOYD (1998). A comparison of three methods for the extraction of phytoliths from sediments. *Journal of Archaeological Science* 25(12): 1159-1183.

LLIMONA, X.; BALLESTEROS, E.; BRUGUÉS, M.; COMÍN, F.A.; CROS, R.M.; MOLERO, J.; ROMERO, J.; TOMÀS, X.; TORRELLA, F. (1985). Plantas inferiors. Barcelona, Enciclopèdia Catalana. 558 pp. (Sèrie 'Història Natural del Paísos Catalans', vol. 4).

LÓPEZ, P. (1997) (coord.). *El paisaje vegetal de la Comunidad de Madrid durante el Holoceno final*. Madrid, Consejería de Educación y Cultura. Comunidad de Madrid.

LÓPEZ-SÁEZ, J.A.; VAN GEEL, B.; FARBOS-TEXIER, S.; DIOT, M.F. (1998). Remarques paléoécologiques à propos de quelques palynomorphes non-polliniques provenant de sédiments quaternaires en France. *Revue de Paléobiologie* (Genève), 17 (2): 445-459.

LOUBLIER, I. (1978). Application de l'analyse pollinique à l'étude du paleoenvironnement du remplissage Würmien de la grotte de L'Arbreda (Espagne). Montpellier, Académie de Montpellier, U.S.T.L. Thèse 3ème cycle, inédita.

MADELLA, M., A. H. POWERS-JONES AND M. K. Jones (1998). "A simple method of extraction of opal phytoliths from sediments using a non-toxic heavy liquid." *Journal of Archaeological Science* 25(8): 801-803.

MADELLA, M., A. ALEXANDRE, T. BALL AND I. W. GRP (2005). "International Code for Phytolith Nomenclature 1.0." *Annals of Botany* 96(2): 253-260.

MULHOLLAND, S. C. AND J. GEORGE RAPP (1992). Phytolith Systematics: an introduction. Phytolith Systematics. Emerging Issues. J. George Rapp and S. C. Mulholland. New York - London, Plenum Press: 1-13.

NILSSON, S. (Ed.) (1983). Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe. Springer. Berlín.

PÉREZ MARQUÉS, F. & M.C. PÉREZ GONZÁLEZ (1982). *El alcornoque y el corcho*. Universidad de Extremadura. Instituto de Ciencias de la Educación. Badajoz. Renfrew, J. M. (1973). Palaeoethnobotany. The prehistoric food plants of the Near East and Europe. Methuen & Co Ltd., London.

PIQUÉ, R. (2002). Paisatge i explotació forestal durant el I mil·lenni a.n.e a la plana empordanesa. *Cypsela*, 14:211-228.

RODRÍGUEZ-ARIZA, M.O. (2000). La economía forestal de dos asentamientos ibéricos. Saguntum: Papeles del Laboratorio

de Arqueología de Valencia- N° Extra 3: 133-140.

RODRÍGUEZ CRUZ, A. (2004). *Informe del análisis de los pseudomorfos vegetales de Velilla (Mocejón, Toledo)*. Informe inédito. Arqueoline.

SCHEEL-YBERT, R. (1998). *Stabilité de l'écosystème sur le littoral sud est du Brèsil à l'Holocène supérieur (5500-1400 ans BP) les pêcheurs-cueilleurs-chasseurs et le milieu végétal: apports de l'anthracologie*. Tesis Doctoral. Université Montpellier II.

SCHIEGL, S., P. GOLDBERG, O. BARYOSEF AND S. WEINER (1996). Ash deposits in Hayonim and Kebara caves, Israel: Macroscopic, microscopic and mineralogical observations, and their archaeological implications. *Journal of Archaeological Science* 23(5): 763-781.

SCHWEINGRUBER, F. H. (1990). *Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer. Anatomy of European woods. An Atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs*. Stuttgart., Verlag: Paul Haupt.

THÉRY-PARISOT, I. (2001). *Économie des combustibles au Paléolithique*. Paris, Dossier de Documentation Archéologique 20 CNRS.

THINON, M. (1992). *L'Analyse pedoanthracologique. Aspects méthodologiques et applications*. Thèse de Doctorat. Marseille, Université d'Aix-Marseille. Faculté des Sciences et Techniques de Saint Jerome.

URBINA, D., MORÍN, J., RUIZ A., L., AGUSTÍ, E., MONTERO, I. (2007). El yacimiento de Las Camas, Villaverde, Madrid. Longhouses y elementos orientalizantes al inicio de la Edad del

Hierro, en el valle medio del Tajo. *Gerión*, 25 (1): 45-82.

UZQUIANO, P. (1995). El valle del Duero en la Edad del Hierro: el aporte de la Antracología. *Arqueología y el Medio Ambiente. El Primer Milenio A.C. en el Duero Medio*: 397-416.

VAN GEEL, B. (1978). A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 25: 1 120.

VAN GEEL, B. (1986). Application of fungal and algal remains and other microfossils in palynological analyses. En: B.E. Berglund (Ed.): *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*: 497 505. John Wiley & Sons Ltd. Chichester.

VAN HOEVE, M.L. & HENDRIKSE, M. (eds.) (1998). A study of non-pollen objects in pollen slides. The types as described by Dr Bas van Geel and colleagues. Utrecht.

VAN ZEIST, W. (1988). La reconstrucció de la vegetació prehistòrica: el paper de les llavors i els fruits. *Cota Zero*, 4: 31-38.

VILLARÍAS, J. L. (2000). Atlas de malas hierbas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

WILLCOX, G. (1992). Bilan des données anthracologiques du Proche-Orient. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités Botaniques* Tome 139(2/3/4): 539-551.

