

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE LA CUEVA DE EN PARDO (PLANES, ALICANTE). PRIMEROS RESULTADOS.

P. GONZÁLEZ SAMPÉRIZ

Departamento de Ciencias de la Antigüedad (Prehistoria). Universidad de Zaragoza 50.009
Zaragoza.

Resumen. Este trabajo presenta los primeros resultados de los diversos análisis polínicos realizados en la cueva de En Pardo. Las muestras fósiles del denominado «perfil A» en la estratigrafía de la cueva, parecen recoger únicamente momentos del Holoceno y quizá del Tardiglaciario en su base, observándose un destacable desarrollo del bosque de *Quercus*, esclerófilos principalmente, durante el período Atlántico. Un análisis de palinofacies completa el estudio con más datos de interés.

Palabras clave: Palinofacies, Atlántico, Holoceno, Mediterráneo.

Abstract. A study using the first results of different pollen analyses in En Pardo cave has been made. The fossil samples of the «profile A» of the cave stratigraphy contain Holocene Age samples, and perhaps, Late Glacial Age at the base. This profile shows an important development of *Quercus sclerophylles* forest during the Atlantic period. The palynofacies analysis completes this study with more interesting data.

Key words: Palynofacies, Atlantic, Holocene, Mediterranean.

1. Introducción

1.1. Localización y medio físico

La cueva de *En Pardo* (Planes, Alicante), a unos 650 m.s.n.m., se alza en la parte superior de un promontorio calizo rodeado de pequeños barrancos. Sus coordenadas geográficas son 0°11'10" W y 38°40'04" N. Se localiza en el eje de un importante corredor natural (paso entre la costa y el interior, Alcoi, a través del río Serpis y la rambla Gallinera), tradicionalmente transitado desde la Prehistoria. Actualmente el clima de esta región es el mediterráneo levantino balear, con veranos secos y cálidos e inviernos suaves (Terán et al., 1968; Pérez Cueva, 1995 etc). Las precipitaciones totales anuales varían entre los 400 y 700 mm aproximadamente, sin embargo hay áreas costeras que cuentan con cantidades superiores, como se

observa en los datos proporcionados por los distintos observatorios meteorológicos de la zona: Alcoi, Cocentaina, Alcolecha, Peñaguila, Pego, Vall de Laguard etc. La cueva de *En Pardo* se encuentra en un sector en el que los valores de humedad relativa son altos, pero la elevada evapotranspiración potencial anual (unos 900mm según Thornthwaite) y un número de días de lluvia relativamente escaso, son factores decisivos a la hora de valorar la disponibilidad de agua para la vegetación.

1.2. Vegetación actual

La zona en estudio está situada en la provincia corológica de vegetación Valenciano-Catalano-Provenzal, dentro del sector Setabense (hoja nº 821, Alcoy, escala 1:50.000).

Los alrededores de *En Pardo* conforman una zona de matorral con proximidad de cultivos de secano y escasas coníferas de repoblación. El entorno de la cueva ha cambiado desde el último incendio, ocurrido en la primavera de 1992. La escasez del manto vegetal, prácticamente nulo, la topografía, el clima etc, ralentizan notablemente el proceso de recuperación edáfica y hacen muy difícil una regeneración de la cobertura climácica (carrascal de *Quercus rotundifolia*).

Dentro del piso mesomediterráneo inferior, guarda sin embargo por su topografía, muchos rasgos del termomediterráneo (Costa, 1982). Se observa una gran diferencia entre la vertiente orientada al sur, mucho más cálida y protegida de los vientos y la norte, más húmeda y fresca. El estrato arbóreo es prácticamente nulo si exceptuamos en la vertiente de umbría unas pocas carrascas, algunos pinos de alepo y algarrobos restos de antiguas plantaciones que han sobrevivido a las sucesivas quemadas. Muchas laderas de la zona están abancaladas con cultivos de almendros y olivos principalmente. A unos 20 Km de la cueva, en la Font Rotja de Alcoi, subsiste un bosque mediterráneo bien estructurado (*Quercetum rotundifoliae*), con *Viburnum tinus*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea valentina*, *Fraxinus ornus*, *Acer opalus granatensis* etc.

El medio físico tan variado, la proliferación de microclimas por las diferencias topográficas existentes así como otros factores complican la interpretación de los datos polínicos.

2. Cueva de *En Pardo*

2.1. Secuencia arqueológica y sedimentológica. Dataciones radiocarbónicas

Sobre la cueva de *En Pardo*, no existe apenas documentación arqueológica publicada. Se localiza en el área de penetración prehistórica hacia los valles de Alcoi, y hay que destacar su relativa proximidad a yacimientos tan conocidos como *Cova Negra*, *la Cova de l'Or*, *Cova Beneito*, *la Cova del Salt*, *el Tossal de la Roca*, *la Cova de les Calaveres*, *Santa Maira*, *La Serreta*, *Jovades*, *Niuet*, *Agrés*, etc (Fig.1).

La cueva fue excavada por M.Tarradell, E.Llobregat y V.Pascual, pero la publicación de los resultados no llegó a realizarse. Posteriores estudios fueron llevados a cabo por J.Fortea, B.Martí y J.Bernabeu durante los años 70 y principios de los 80. J.Fortea examinó la colección de materiales anotando la que pareció ser la sucesión arqueológica en su momento: Eneolítico de enterramientos, Nivel cerámico del Neolítico final, Nivel cerámico cardial y Nivel Epipaleolítico (Fortea, 1973).

En 1965 V.Pascual excavó en las dos salas que conforman la cueva. Los actuales «perfiles A y B» se encuentran en la sala de la izquierda. El actual director de la excavación, Jorge Soler (Museo Arqueológico de Alicante), trabaja ahora en los niveles de enterramientos más superficiales, procurando localizar las zonas excavadas con anterioridad y así poder clarificar la secuencia. Durante la campaña de excavación de 1994, se realizaron los muestreos sedimentológico y palinológico, al mismo tiempo que se tomaban las muestras para dataciones absolutas. Los primeros resultados sedimentológicos aquí presentados son provisionales, y han sido realizados por M.P.Fumanal y S.Máñez.

El relleno sedimentario de la cueva de *En Pardo* está representado en varios perfiles estratigráficos de los que se han tomado como perfiles guía los denominados «perfil A» y «perfil B» (Fig.2). Su potencia total se divide en 15 niveles (6m), superados en 1996 cuando se llegó hasta la roca madre. El muestreo pali-

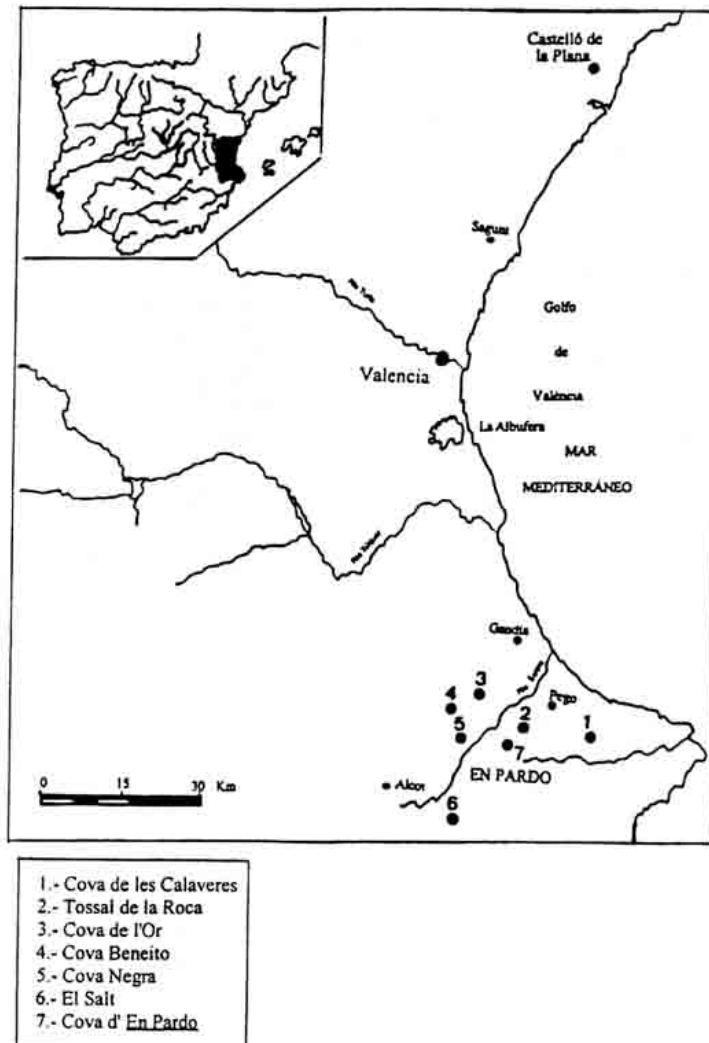


Fig.1. Comunidad valenciana. Localización de los yacimientos neolíticos más conocidos (n.º42).
Valencia. Location of the more important neolithic sites (n.º42)
 (Martí & Juan-Cavanilles, 1987)

nológico por el momento, no se ha realizado más que en el «perfil A». En próximas campañas, se tiene prevista la continuación del estudio polínico abarcando la totalidad del relleno. Las dataciones radiocarbónicas y los análisis sedimentológicos, sí se han realizado en los dos perfiles, cuyo punto de unión se encuentra entre los niveles IX y VII. Es probable que a partir del nivel X y hacia el techo general del depósito, nos encontremos en fases holocenas, lo que explicaría la persistente suavidad ambiental que también parece apreciarse en el estudio polínico.

De forma resumida, los niveles considerados holocenos por el momento responden a la siguiente descripción:

Nivel X: Nivel rojizo (5 YR 4/4, según tabla de colores Munsell) con cantos dispersos en fracciones finas de textura limoarcillosa, y estructura laminar. Geometría horizontal con ligero buzamiento hacia el fondo de la cueva. A este nivel únicamente pertenece la m. 37, base del muestreo polínico.

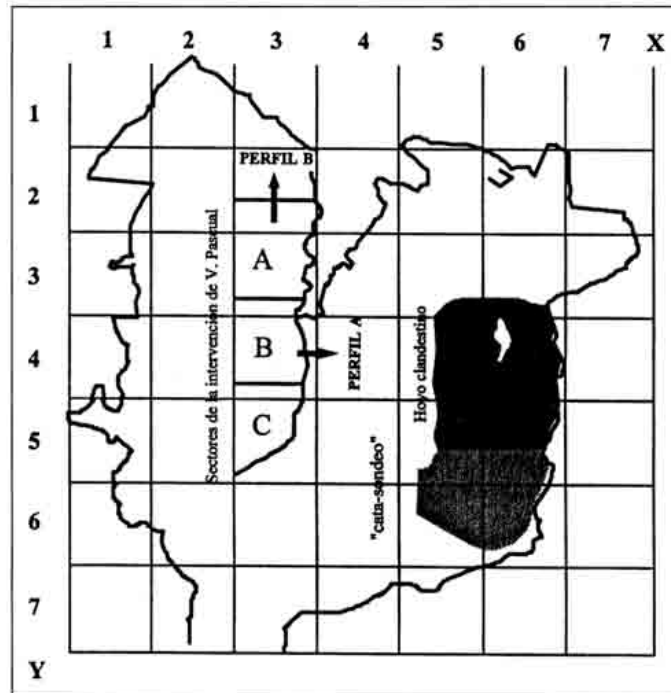


Fig.2. Planta de la cavidad con las unidades consideradas en el texto. (Soler 1995)
En Pardo cave's plant

- Nivel IX: En contacto neto sobre el anterior, es un nivel más oscuro -7,5 YR 4/4- (tal vez por inclusión de materia orgánica). La textura es similar. Escasos cantos calizos angulosos y muy alterados.
- Nivel VIII: En contacto neto con el anterior, es un conjunto caótico de igual color y textura que el anterior con grandes bloques y cantos angulosos alterados, desprendimiento cenital. Datado en 6.060 +/- 50 BP (Beta 89286), fecha correspondiente a la m. 27 aproximadamente.
- Nivel VII: Sedimento de color marrón (7,5 YR 5/3), estructura masiva con algunas laminaciones dispersas y contacto gradual respecto al nivel inferior. Textura limoarcillosa con excasa fracción gruesa (angulosa y alterada). Datación absoluta coincidente con la m. 23 del muestreo palinológico: 5.480 +/- 50 BP.
- Nivel VI: En contacto erosivo sobre VII, es un nivel limoarcilloso con estructura laminar en el que alternan bandas milimétricas de color amarillo, negro y marrón, relacionadas con procesos de decantación.
- Nivel V: En contacto neto con el anterior, sigue las mismas características y condiciones para él descritas.
- Nivel IV: Sedimento ceniciento (gris marrón - 10 YR 6/2) con pequeños carbones dispuestos en bandas. Textura de fracciones finas resultado de arroyadas difusas. En cuanto a dataciones absolutas, se obtuvo una en el "perfil A", entre las m. 12 y 10, que dió como resultado 5.510 +/- 60 BP. Beta 79492).
- Nivel III: Estructuras laminares de textura limoarcillosa, preferentemente de color marrón claro (10 YR 7/3).
- Nivel II: En contacto neto con el anterior. Color marrón (7,5 YR 5/2) con estructura masiva y textura limoarcillosa.
- Nivel I: Nivel superficial compuesto de fracciones gruesas (cantos muy alterados) con estructura caótica y envueltas en una matriz arcillosa de color marrón.

En resumen, los resultados parecen señalar que la estratigrafía de la cueva de *En Pardo*, recoge el interesante tránsito del Pleistoceno superior al Holoceno, pero estas consideraciones deben ser confirmadas con la contribución de otras disciplinas.

2.2. Metodología

El muestreo palinológico fue realizado en el denominado «perfil A» de la sala de la izquierda de la cueva, de abajo arriba y cada 5 cm, excepto a partir de la m.22 hasta el techo de la secuencia, donde por razones estratigráficas se tomaron cada 10 cm. Las pautas seguidas, fueron las marcadas para depósitos arqueológicos por Girard (1975). En el laboratorio, el procedimiento de extracción y concentración de polinomorfos ha sido el método químico clásico con algunas modificaciones (Delcourt et al. 1959, Girard, 1975, Dupré, 1992). La cantidad de sedimento utilizado osciló entre los 20 y 60 grs. por muestra. La concentración polínica ha sido calculada gracias a la incorporación de pastillas de *Lycopodium* en cada tratamiento (Stockmarr, 1971). Para la identificación y recuento se han utilizado colecciones de referencia y material bibliográfico. Las muestras han resultado en general ricas en polen y ninguna es estéril. Los diagramas polínicos han sido confeccionados con la ayuda del programa de dibujo Autocad.

Un estudio aeropalinológico llevado a cabo en el exterior e interior de *En Pardo* a través de muestras subactuales (cima de la colina, camino de acceso, junto a la entrada, al fondo de la cueva...) y de un filtro Cour, ha permitido observar que el espectro obtenido en el interior de esta cueva, refleja bastante bien el entorno inmediato de la misma, sobre todo en lo que se refiere a la relación AP/NAP, pero con una evidente sobrerrepresentación de las *Compositae*, especialmente del tipo *Cichorioideae*. Estos elevados porcentajes son habituales en los sedimentos arqueológicos como indicio de antropización y frecuentación humana y animal. En las muestras subactuales procedentes del interior de la cueva también existía esta sobrerrepresentación debido a que actualmente existe actividad arqueológica. Por este motivo se ha decidido eliminar las *Compositae* en la representación de uno de los diagramas presentados y así poder ver mejor ciertos cambios en los porcentajes de varios taxones en la parte del perfil más afectada. No por ello hay que obviar este taxon en la interpretación y consideraciones finales (Fig.3 y 4).

La división de los taxa en los dos tradicionales grupos (de pólenes arbóreos y arbustivos y de herbáceas), es algo arbitraria. *Rosaceae*, *Thymelaeaceae*, *Ericaceae*, y *Ephedra t. fragilis* por ejemplo, en el estudio aeropalinológico han sido incluídos entre los A.P. dado que actualmente en la zona parecen corresponder a ejemplares de este tipo. Sin embargo dentro del registro fósil han quedado incluídos en los N.A.P. a falta de su identificación a nivel de especie. En este análisis, el número de taxa encontrados es de 75 con lo que queda confirmada la inexistencia de conservación diferencial generalizada en la cueva. A nivel de familia, se han identificado 36 de estos 75 taxones, a nivel de género 30 y a nivel de especie tan sólo 9, de ahí los problemas a la hora de la división en los dos grandes grupos. El total de granos contados es de 12.657, abundancia que produjo la necesidad de realizar la mayor parte de la lectura de las muestras con un objetivo de x1000 aumentos y en aceite de inmersión, para facilitar un campo de visión más reducido y detallado. Las concentraciones polínicas son variadas, oscilando entre los poco más de 6.000 granos por gramo y los cerca de 175.000. Como media más habitual podrían indicarse los 30-40.000 granos/gramo, cifra importante para tratarse de un yacimiento arqueológico.

3. Estudio palinológico

3.1. Secuencia polínica. Primeros resultados e interpretación

La flora mediterránea no ha cambiado y en los espectros aparecen las especies que crecen en la actualidad en la región. La vegetación parece responder a un clima mediterráneo, quizá algo más húmedo en algún período (existencia de *Buxus* y abundante *Quercus*, no sólo del tipo *ilex-coccifera* sino también *t. faginea*). A la actual aridez, podrían haber contribuído varios milenios de presión antrópica sobre el medio.

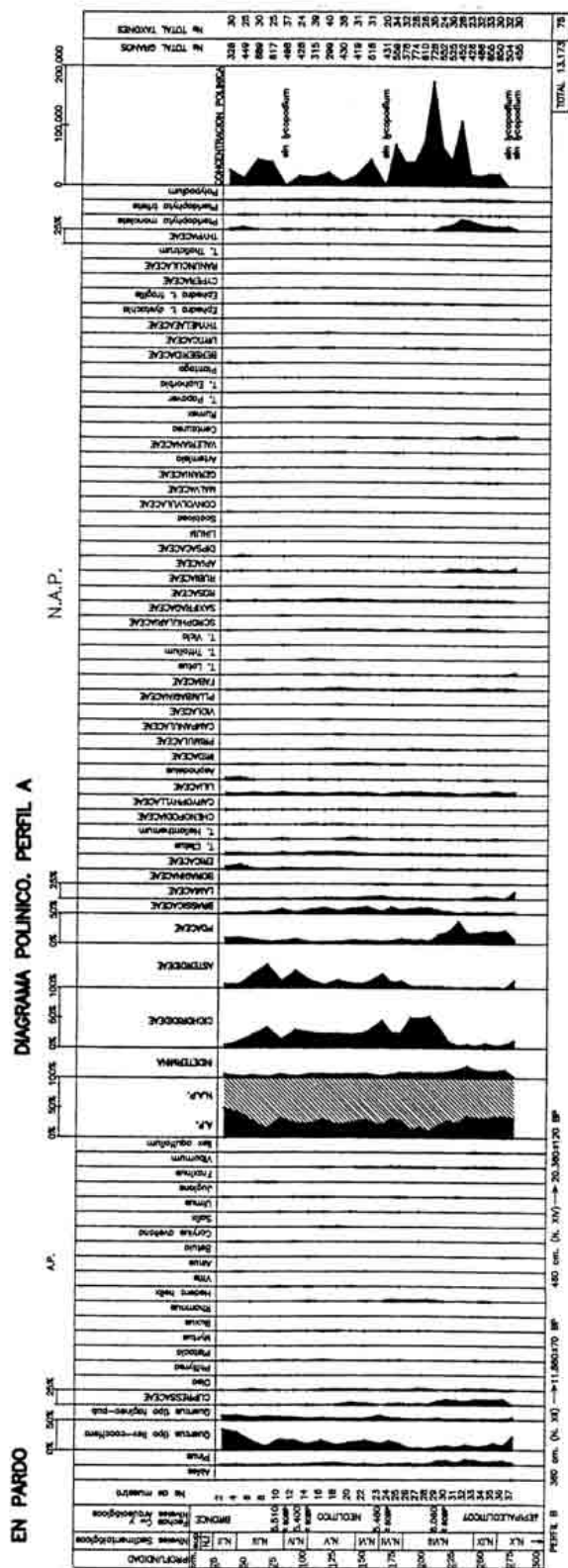


Fig. 3. Diagrama polínico del «perfil A» de la cueva de En Pardo
Pollen diagram of En Pardo cave

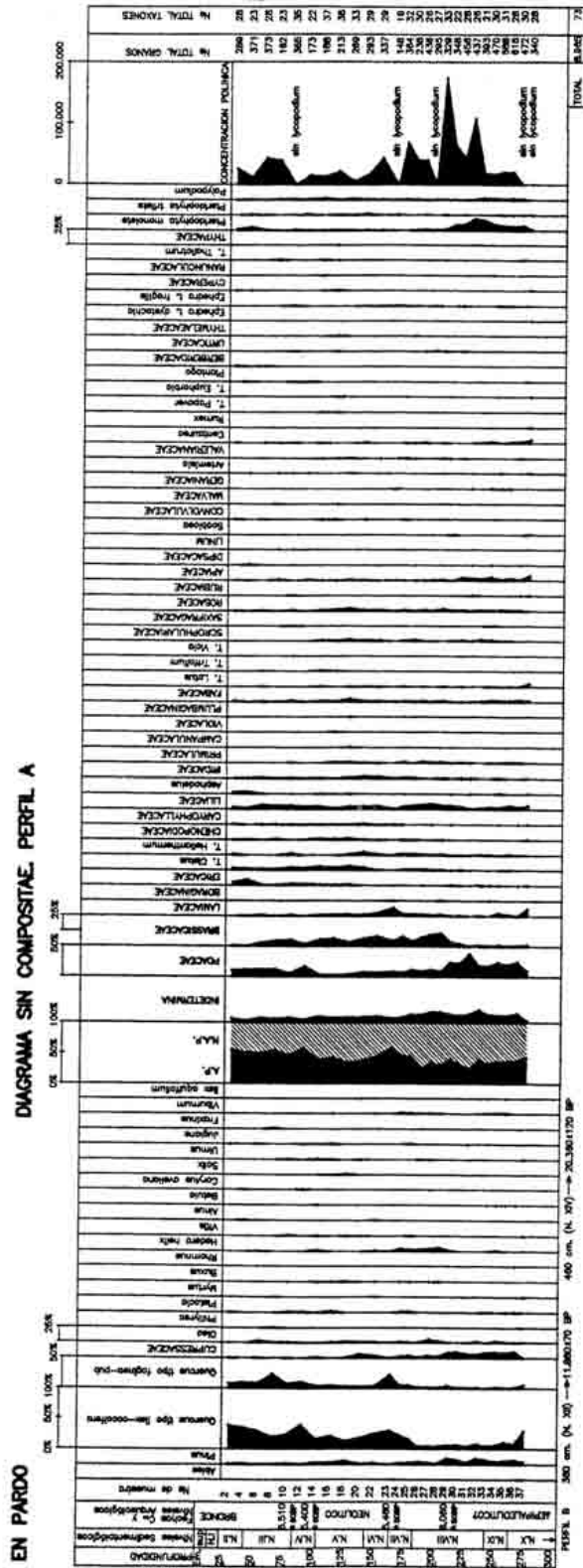


Fig.4. Diagrama Polínico tras extracción de los porcentajes de Compositae.
Pollen diagram without Compositae.

En cuanto a la representación, excepto *Pinus*, *Quercus*, *Cupressaceae*, *Compositae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, y en menor medida *Oleaceae*, *Liliaceae*, *Ericaceae*, *Cistaceae* y algún otro taxón, los porcentajes son reducidos. Los helechos tienen una presencia bastante continua a lo largo de toda la secuencia, aunque con altibajos y variados porcentajes. El más constante, que no abundante, es el *Polypodium*, al que siguen las *Pterydophyta monolete* (con importantes diferencias porcentuales según los niveles) y en mucha menor medida las *Pterydophyta trilete* (Fig.3).

Con la observación del diagrama parecen diferenciarse zonas polínicas y dentro de cada una de ellas, alguna leve pulsación:

Zona polínica I

Quizá culmine con la m.37, base del «perfil A», ya que presenta ciertas diferencias con el resto de muestras de la secuencia. Como elementos más destacables nos encontramos con la presencia del género *Abies*, uno de los mayores porcentajes de *Pinus*, aunque sin ser muy elevado, de *Apiaceae* y *Centaurea*, además de la presencia de *Ephedra t. dystachia* únicamente en este momento. De todos ellos es *Abies* el género que más llama la atención y su aparición resulta particularmente interesante. De continuar los hallazgos de este tipo en el sector meridional de la Península, resultaría de gran utilidad realizar una primera aproximación biogeográfica de la interacción entre la especie septentrional (*Abies alba*) y la meridional (*Abies pinsapo*) (Carrión *et al.*, 1995). Se han producido también hallazgos de este polen en la cueva de *Malladetes* (Barx, Valencia) (Dupré, 1988), en el *Tossal de la Roca* (Vall d'Alcalá, Alicante) (Cacho *et al.*, 1995) y recientemente en la *Laguna de San Benito* (Almansa, Albacete) (Dupré *et al.*, 1997). El polen de abeto no suele alejarse mucho de su punto de emisión, pero no por ello hay que descartar por completo la posibilidad de que sea aquí un aporte lejano. De todos modos, es probable que en la Península Ibérica, los abetos meridionales hoy refugiados en algunos puntos de las Cordilleras Béticas, pudieran haberse extendido en determinados momentos por la costa oriental, ocupando los macizos más húmedos. Ocurrió lo mismo con otros abetos mediterráneos (*Abies numidica*, *Abies marroccana*), que luego tuvieron que retirarse a los refugios donde hoy subsisten difícilmente por los cambios ecológicos y la acción antrópica.

La cubierta arbórea, como a lo largo de toda la secuencia, está representada por el género *Quercus*, que junto a *Olea* y *Myrtus* completan el poco variado grupo de los A.P. Su carácter esclerófilo indica un clima suave con probable sequía estival (característica de mediterraneidad), y sus porcentajes hacen pensar en una relativamente escasa cubierta arbórea. Sedimentológicamente, la m.37 corresponde al nivel X.

Los porcentajes de *Cichorioideae* y *Asterioideae* no son destacables, lo que sumado a un 7'2% de *Poaceae* como herbácea dominante, conforma una composición herbácea con ciertas diferencias respecto al resto de la secuencia. *Centaurea* y *Artemisia*, pueden ser reminiscencia del período tardiglaciario en el que quizá nos movemos o simplemente reflejo de cierta aridez.

El resto de herbáceas denotan el mismo carácter mediterráneo que los datos arbóreos, destacando las Labiadas, Rubiáceas, Umbelíferas, Liliáceas y Crucíferas entre otras. Llama la atención la escasa representación de filicales que tendrán un importante desarrollo en las muestras siguientes, y la ausencia de *Polypodium*, que sí aparece en el resto. El conjunto de Indeterminadas e Indeterminables es uno de los menores de la secuencia, lo cual habla a favor de la buena conservación polínica incluso en la base del perfil.

Zona polínica II

En la m.36 comienza el desarrollo de una serie de condiciones que prácticamente se mantendrán hasta la m.30, dando uniformidad a un período en el que hasta el momento la m.37 no parece estar incluida. La comparación de la curva A.P./N.A.P. no rompe la tónica, pero sí la composición de estos grupos.

Cabe destacar el desarrollo de *Cupressaceae* y de *Poaceae*, así como un importante descenso de *Apiaceae* en un primer momento. Esto podría indicar una sequía de cierta importancia. En medios mediterráneos, de climas suaves y templados, el principal factor limitante de la vegetación no es el frío sino la disponibilidad hídrica, y estos taxones, junto a *Centaurea* y la presencia de *Artemisia* parecen corroborarlo. *Cistus* y *Helianthemum* también son reflejo de condiciones de aridez o sequía importantes, al igual que *Ephedra t. fragilis*. Es necesario mencionar la presencia de *Pistacia*, necesitado de cierta termicidad, que junto a las Oleáceas está presente a lo largo de todo el perfil. No parece ser un momento frío a pesar de la aparición de *Betula* en un principio. Aunque ciertos *Juniperus* sean colonizadores de suelos desnudos tras

la retirada de los hielos junto al citado abedul en el mundo eurosiberiano, no hay que olvidar la latitud en la que se sitúa la cueva de *En Pardo*.

El dominio de las *Poaceae* en el estrato herbáceo es evidente desde la m.36 hasta la hipotética frontera trazada en torno a la m.30. Alcanza su máxima representación (35%) en la m.31, y eclipsa por completo a las Compuestas habitualmente dominantes en los análisis polínicos de yacimientos arqueológicos. En esta cueva, sólo lo serán durante el período Neolítico. En cuanto a los helechos, comienza el desarrollo de las filicales monoletes que alcanzan los valores más altos de toda la secuencia en la m.32. Con un porcentaje mucho menor, se mantienen constantes las *Pteridophyta trilete* y el *Polypodium*.

El A.P. gira en torno al 25-30%, pero sin ser dominado por *Quercus* como ocurrirá más tarde. Presencia de *Viburnum*, a la que se suman *Hedera helix*, *Ilex aquifolium* y *Juglans*, procedentes de localizaciones próximas a los fondos de barrancos de los alrededores, donde dispondrían del grado de humedad necesario para su desarrollo, creciendo como freatófitos. En cuanto a *Juglans*, su primera aparición se localiza en la m.31. La polémica suscitada por este taxon acerca de su autoctonía o introducción parece ya superada (Renault-Miskovsky, 1984; Sánchez-Goñi, 1988; Carrión, 1992).

Alrededor de la m.31 podría suponerse que nos encontramos ante la mayor situación de aridez, o al menos el mayor momento seco del período recogido en este estudio (probablemente Boreal climatológicamente hablando y Epipaleolítico si nos atenemos a los escasos datos arqueológicos existentes).

Zona polínica III

La m.30 es la frontera propuesta en vista de los cambios que se suceden: descienden las *Poaceae* en favor de un progresivo protagonismo de las *Cichorioideae* (Fig.5). Disminuye también la presencia de las esporas monoletes y aparecen nuevos taxones: *Thalictrum*, *Urticaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ericaceae*, *Lamiaceae*. Entramos en un nuevo período en el que más que un cambio climático destacable, parece ser la presencia antrópica y su acción sobre el medio lo que implique diferencias destacables. De todos modos un progresivo aumento de humedad, quizá simplemente debido a cursos de agua más permanentes se verá desarrollado en el Holoceno Medio. En un principio continúan primando condiciones más bien secas, con una cubierta vegetal pobre, de poca cobertura, en la que *Juniperus*, *Buxus* y *Pistacia*, junto a escasos pinos, unos pocos *Quercus* y aisladas oleáceas conforman el escaso porte arbóreo de una maquia o garriga de brezos, jaras, labiadas, crucíferas, liliáceas, efedras etc. En la m.29 aparece el único *Rhamnus* de la secuencia.

Es ahora cuando se aprecia el interés de la extracción de las compuestas de la suma total ya que en varias muestras, casi el 50% del recuento lo conforman las *Cichorioideae* (Fig.4). Así, proporciones arbóreo-arbustivas de las más bajas de la secuencia pasan a formar parte de la media con un 20-25% (los casos más claros son los de las m.28 y 23). Al mismo tiempo, las gramíneas pasan a un evidente segundo plano y las crucíferas, familia de carácter nitrófilo, comienzan a cobrar importancia a lo largo de todo el período Neolítico. Hacia el techo del perfil, durante la Edad del Bronce según los datos arqueológicos, cuando la cueva parece ser únicamente empleada como lugar de enterramiento, estos porcentajes volverán a disminuir del mismo modo que lo harán los de *Cichorioideae*, recuperándose ligeramente los porcentajes de *Poaceae* y la cubierta vegetal en general. Además de las *Brassicaceae*, otros taxa ruderales representados son *Dipsacaceae*, *Urticaceae*, *Boraginaceae*, *Chenopodiaceae*, *Centaurea* etc.

A partir de la m 22, *Quercus* va aumentando su representación hasta llegar al máximo de la parte superior del perfil. También destacan los elementos mediterráneos en porcentajes y en la incorporación del género *Myrtus*, claro indicador de termicidad. Labiadas, gramíneas y crucíferas continúan estables junto a *Cistus*, *Helianthemum*, *Caryophyllaceae*, *Liliaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*... Las cupresáceas siguen presentes pero no con los elevados valores de períodos anteriores. *Vitis*, aparece por primera vez en la m.20 y se repetirá en las muestras 18, 14 y 10.

Condiciones edafófilas provocan un ligero aumento de pólenes arbóreos con mesófilos y vegetación riparia: *Salix*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Viburnum* y *Hedera helix*, además de *Quercus* (sobre todo del tipo *faginea*) se localizarían más o menos próximos a la cavidad, probablemente refugiados en los fondos de los numerosos barrancos adyacentes o en las laderas de umbría. *Cyperaceae*, *Thypha* y *Thalictrum* entre las novedades de los N.A.P. parecen indicar junto al aumento de la representación rupícola, cierta humedad superior en estos momentos, aunque *Ephedra t. fragilis* y el resto de elementos termomediterráneos mencionados, siguen reflejando al menos una sequía estival limitante.

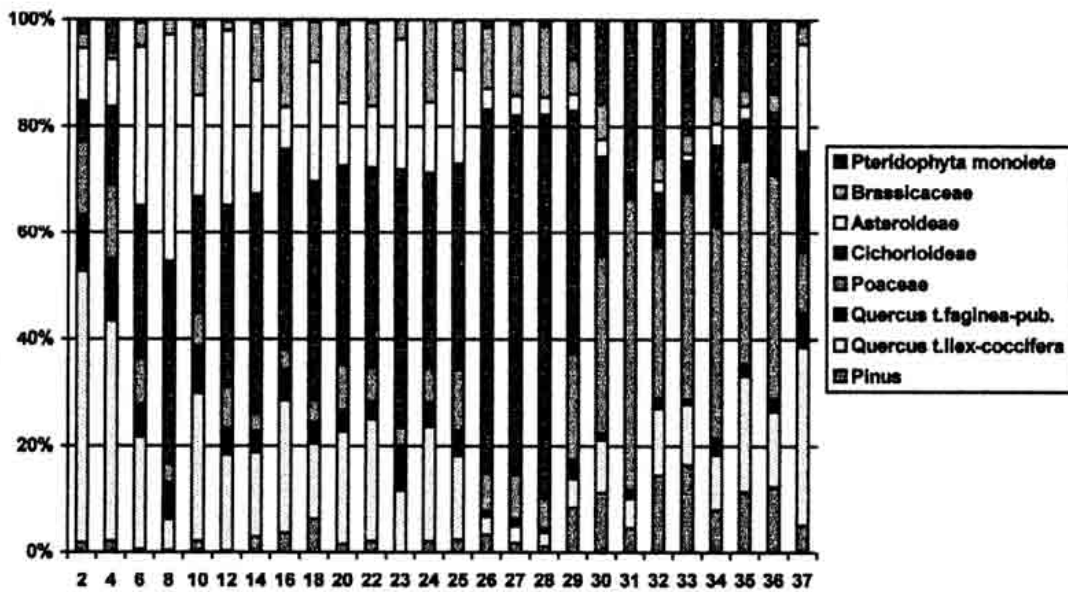


Fig.5. Principales taxones aparecidos en las muestras.
Comparison of some selected taxa

Una disminución de los índices de Compuestas se aprecia conforme el bosque de *Quercus* se apodera del paisaje a finales del Atlántico (porcentajes de A.P. cercanos al 50%). El bosque debe ser de cierta importancia y por los porcentajes, *Quercus* crece en la zona. El empobrecimiento en taxa arbóreos que conlleva puede ser consecuencia de la imposibilidad de su acercamiento a la cueva fruto de un posible efecto pantalla, aunque moderado. De todos modos si extraemos las compuestas, el desarrollo de este bosque se ha venido dando a lo largo de todo el Atlántico, aunque algo enmascarado en el registro polínico por la frecuentación humana de la cueva (Fig.4). El estudio aeropalinológico parece confirmar esta teoría vistos los resultados subactuales recogidos. En ellos, con la extracción de los porcentajes de *Cichorioideae* principalmente, se equiparan enormemente los datos procedentes del interior de la cueva y los del exterior, prácticamente sin compuestas.

3.2. Comentarios

En general, el «perfil A» de la cueva de *En Pardo* recoge en sus muestras una creciente suavidad ambiental típica de fases holocenas, sin fluctuaciones significativas reflejadas ni sedimentológica ni polínicamente. De todos modos conviene prestar atención a determinados aspectos, y más concretamente a algunos taxones. Por ejemplo, *Pinus* no es un género importante en esta secuencia, en ninguna de sus muestras. No alcanza los elevados porcentajes a los que este taxon nos tiene acostumbrados, por lo que teniendo en cuenta su habitualmente supuesta sobrerrepresentación relativa, parece que el papel del pino a lo largo de buena parte del Holoceno en esta zona fue realmente escaso. El papel dominante entre los AP lo tiene en este caso *Quercus*, y entre los NAP, si exceptuamos a las *Cichorioideae*, las herbáceas más constantes son las *Poaceae*, pero con diferencias. Este taxon es reflejo de momentos de humedad en el mundo eurosiberiano, y sin embargo las especies mediterráneas tienen necesidades biológicas completamente diferentes (son bioindicadoras de praderas más bien xéricas). Este parece ser el caso de los elevados porcentajes de gramíneas silvestres existentes en las muestras de los niveles inferiores de la secuencia: extensas praderas de estas herbáceas se localizarían próximas a la cueva. Las gramíneas cultivadas son más complejas. La identificación de granos tipo *Cerealia* es algo arriesgada en medios mediterráneos. Las pautas de diferenciación entre silvestres y cereales, están basadas en el tamaño del grano y de su poro, y muchas de las especies de estos ámbitos están en el límite de esas medidas, por lo que resulta complicada su deter-

minación si no aparecen sus taxones acompañantes. En la cueva de *En Pardo* se ha optado por representar una única columna de *Poaceae*, pero puede observarse claramente cómo el aumento de sus porcentajes en la parte superior de la secuencia se produce a partir de la muestra nº 12, en el nivel IV (Neolítico Medio-Final), en el que es lógico suponer un desarrollo de la agricultura. De todos modos los porcentajes de cereal no suelen ser muy elevados en este tipo de cuevas, pero esto no es de extrañar dada la pesadez del grano y su difícil dispersión. Los cultivos estarían algo alejados, en suelos más profundos del fondo de los valles y barrancos próximos, por lo que el ascenso de este polen hasta la cueva, sería difícil. Cuando en un diagrama el porcentaje de *Cerealia* es elevado, indica una proximidad inmediata de los cultivos. De todos modos parece quedar reflejada la actividad agrícola si contamos también con *Plantago*, *Centaurea*, *Urticaceae*, *Malvaceae*, *Chenopodiaceae* etc.

Los elevados porcentajes de compuestas ligulifloras apuntan hacia una temprana influencia antrópica en los alrededores de la cueva. Probablemente es en el período Neolítico (Holoceno medio) cuando existe una frecuentación humana continua e importante en la cueva. El estudio arqueológico será el que corrobore o desheche esta posibilidad, pero por el momento no parece demasiado arriesgado pensar en esta razón como explicación de la sobrerrepresentación de este polémico taxon en la *zona polínica III*. La m.23, una de las más afectadas por la sobrerrepresentación de ligulifloras, presenta alguna particularidad más. No hay *Pinus*, y el grupo de los A.P. lo constituyen en exclusividad *Quercus* y *Olea*. Además, presenta un aspecto muy diferente al de las muestras superior e inferior, como se ha podido apreciar en un estudio de palinofacies, por lo que parece probable la existencia de algún problema relacionado con la conservación diferencial de sus palinomorfos. Ésta podría ser la razón del elevado índice de *Cichorioideae*, fácilmente identificables por su gran resistencia, y de una menor variedad de taxa. La fecha de 5.480±50 BP coincide exactamente con la muestra, y una existencia de carbones puede ser fruto de hogares que hayan propiciado en la combustión la desaparición de parte del material esporo-polínico.

La aparición de *Ilex aquifolium* en la m.33, y posteriormente en la m.20, puede llamar la atención por tratarse de una especie asociada habitualmente a climas más frescos y húmedos por lo que cabe recordar que existe una subespecie de acebo denominada *balearica*, que se desarrolla en los bosques de ribera del sur y este de la península, caracterizándose por presentar la mayor parte de sus hojas desprovistas de espinas en el margen. Probablemente es esta especie la que aparece reflejada en los espectros polínicos de esta cueva.

Otro punto a tener en cuenta viene referido a la interpretación de los elevados porcentajes de *Pterydophyta monoete* recogidos en algunas de las muestras. La circulación de agua debió ser importante en la cueva, con posibles arroyadas difusas en varios de los niveles, tal como apunta la sedimentología. En el nivel IX se percibe una coloración más oscura de la matriz, quizá por inclusión de materia orgánica. Teniendo en cuenta el análisis de palinofacies, cabe mencionar que cuando en un suelo arqueológico se produce una subida rápida del contenido en micro-restos vegetales, puede ser consecuencia de la introducción intencionada de los mismos en el yacimiento como aislante del suelo o para conformar literas de descanso por ejemplo. Es frecuente que una de estas subidas vaya acompañada de un ascenso notable de determinado taxon en los resultados polínicos, que podría ser el componente orgánico de estos micro-restos (generalmente helechos o gramíneas). Ésta podría ser una explicación para los elevados porcentajes de estas esporas, a pesar de que la composición vegetal del palinofacies no es excesivamente destacable en esas muestras (Fig.6).

4. Otras secuencias

Al observar los datos de una de las secuencias más largas del ámbito mediterráneo, la turbera de *Padul* (Granada), y teniendo presente que se trata de procesos de sedimentación muy diferentes y de latitud algo más meridional, parecen recogerse sin embargo los mismos fenómenos que en la cueva de *En Pardo*. A partir del 6.340 BP y tras una progresiva evolución, se produce un aumento importante de los porcentajes de *Quercus t.ilex-coccifera* secundado en menor medida por *Quercus suber* y por *Pistacia* (Menéndez Amor & Florschütz, 1962; Pons & Reille, 1986-1988). Otra secuencia importante, esta vez murciano-almeriense, viene de *Roquetas de Mar* (Almería). Se trata de un sondeo que proporciona con una fecha del

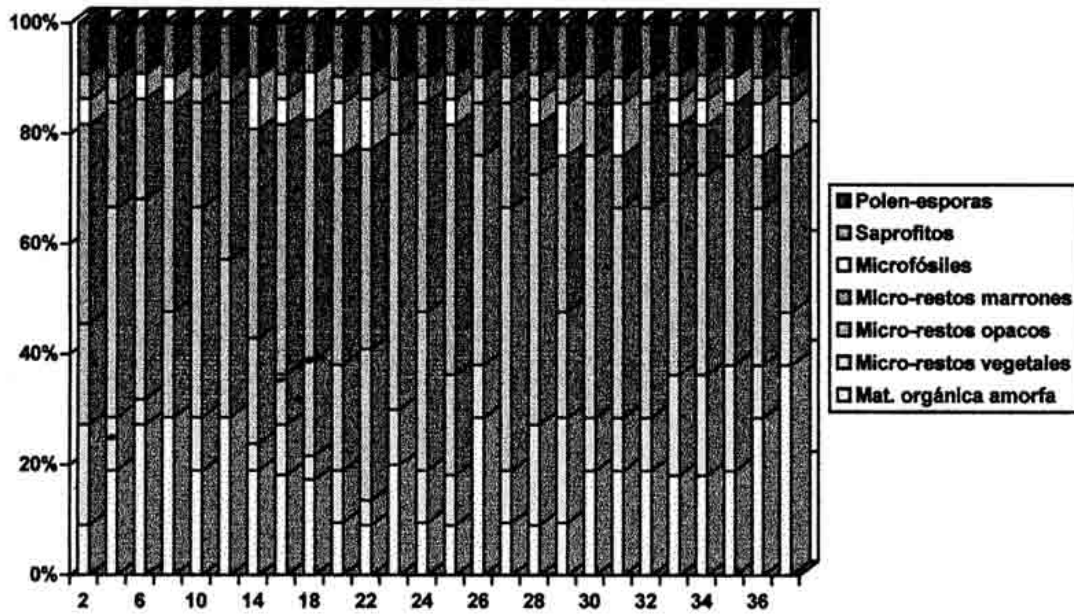


Fig.6. Proporción de los principales aspectos del análisis de palinofacies del «perfil A».
Palynofacies frequencies of the «profile A».

5.950±80 BP un dominio de *Quercus* esclerófilos, *Quercus* caducifolios y *Olea* (Yll et al., 1994). Otro sondeo, el CA.L.81-I realizado en Casablanca (Castellón), recoge con fechas del 5.300 y 4.800 BP, una importante cubierta arbórea donde el *Quercus* tipo *ilex-coccifera* alcanza sus picos más altos, seguido de *Quercus* caducifolio, *Olea*, *Ericaceae* y en menor medida *Alnus*, *Fraxinus*, *Betula*, *Corylus*, *Ulmus...* (Parra Vergara, 1983). En la turbera de Torreblanca (Castellón), también queda reflejado este dominio de *Quercus* (Dupré et al., 1994). En la cueva de En Pardo se puede apreciar someramente esta situación, al igual que en el Túnel dels Sumidors donde hacia finales del Atlántico (5.300 BP) el carrascal, aunque no muy denso, parece tener su máximo desarrollo con un dominio arbóreo de algo más del 50%. En este caso además de *Quercus* t. *ilex-coccifera*, también están presentes *Quercus* t. *faginea*, *Pistacia*, *Corylus* (Dupré, 1988). Parece ser que en estas regiones, durante el Atlántico, se afianza el bosque de *Quercus* alcanzando sus mayores porcentajes.

En cuanto a yacimientos arqueológicos, la base del diagrama de En Pardo parece recoger los momentos de los últimos niveles de la secuencia del Tossal de la Roca (Cacho et al., 1995), mientras la parte superior del «perfil A», se puede comparar con el estudio realizado en la Cova de l'Or, próxima territorial y culturalmente (Dupré, 1988), aunque la elevada presencia de *Quercus* como árbol dominante en nuestro estudio, difiera de este último. La zona polínica VI del abrigo del Tossal de la Roca, fechada en un 8.500-8.050 BP, se caracteriza por la persistente aunque escasa presencia del género *Pinus*, pero con un avance más notable de *Juniperus* y *Quercus* (t. *ilex* y t. *suber*). El desarrollo de especies mesófilas y termófilas como *Juglans* o *Pistacia* en ese momento, parecen indicar la existencia de un clima cada vez más húmedo y templado. El resto del cortejo florístico lo componen praderas de *Poaceae* con algunas compuestas, conformando con algunos árboles dispersos un bosque muy abierto. En el techo de esta secuencia comienzan a ser abundantes los taxones nitrófilos. En cuanto al resto del diagrama, como ya hemos indicado, estudios polínicos de zonas no antropizadas muestran para el 5.300 BP un bosque de *Quercus* bastante desarrollado. En Pardo podría reflejar en cierto modo este momento, que sin embargo no se identifica en los espectros de la cueva de l'Or, más antropizada y con una ocupación más importante y permanente. Es posible que En Pardo, fuera ocupada sólo en algunas épocas del año o para determinadas actividades. Se trata de una cueva con mucha humedad y circulación de aire importante en su interior, lo que no la hace cómoda para lugar de habitación. Ésta podría ser la razón por la que la deforestación no se aprecia tanto como en

la cova de l'Or o en *Cendres* por ejemplo. Los porcentajes de A.P en *En Pardo* son superiores, pero el resto de taxa y porcentajes son muy semejantes. La intervención de factores geomorfológicos locales en las inmediaciones de las cuevas es importante e influye en el desarrollo de los suelos. Suelos poco profundos que podrían ser una de las causas de que en ningún momento la cobertura arbórea sea realmente importante en el entorno inmediato. Es la misma situación que parece repetirse en el caso de la *Cova Beneito* (Sierra de Benicadell, Alicante) (Carrión, 1991).

En la parte septentrional del Mediterráneo occidental, la síntesis efectuada en el bajo Valle del Ródano (S.E. francés), ofrece una curva de *Quercus t. ilex* que tiene su inicio a partir del 7.500 BP, indicando presencia discreta pero continua desde el Boreal. El dominio de los bosques esclerófilos en esta zona, queda fechado en la transición Sub-Boreal / Sub-Atlántico, hacia el 2.800 BP (Trial-Lavat, 1978). En esta misma línea, conviene recordar las fechas del «período biocronológico 2» establecido por Vernet y Thiébaud (1987) en su síntesis antracológica, ya que los autores sitúan el inicio de la curva de *Quercus t. ilex* a partir del 4.500 BP. La existencia de un gradiente latitudinal entre el S.E francés y el español, es responsable de cierto desfase cronológico, pero es obvio el reflejo de este momento en el techo de la secuencia de *En Pardo*.

5. Conclusiones

Según los datos obtenidos, podríamos situarnos desde un posible Bölling en la m.37 (transición entre el Pleistoceno y el Holoceno), pasando por un Pre-Boreal y un Boreal poco definidos hasta ese Atlántico algo más claro, pero siempre dentro de las poco marcadas pulsaciones que caracterizan la zona mediterránea. La parte superior, a juzgar por los restos arqueológicos encontrados, hace pensar en un Holoceno Medio y Final, abarcando un Atlántico tardío, algo del Sub-Boreal y posible parte del Sub-Atlántico en el nivel superior revuelto.

En los primeros momentos del Holoceno que parece recoger el último metro de profundidad del perfil A, se aprecia una situación bastante distinta de la de la zona superior, lo que no indica necesariamente un clima muy diferente, sino un paisaje diferente. Las naturales formaciones arbustivas de *Cupressaceae* salpicadas por escasos ejemplares arbóreos y variados elementos mediterráneos, junto a las praderas xerofíticas de Gramíneas, serán, tras su progresivo desarrollo, sustituidas por el carácter nitrófilo que la acción antrópica le da al paisaje: aumento más que considerable de las proporciones de *Cichorioideae*, y *Brassicaceae*, paralelo al descenso de *Poaceae* y al surgimiento de taxones ruderales. La suavidad ambiental y la sequía estival parecen persistir en toda época, dados los elementos termomediterráneos existentes con continuidad. A principios del Holoceno, parece observarse una alternancia de precipitaciones más o menos fuertes, puntuales, dentro de un régimen climático estacional, con momentos de marcada subaridez (diversos estudios realizados sobre depósitos de glaciares-terraza al S. del País Valenciano, y en distintas cuevas y abrigos, parecen confirmar esta tendencia) (Cuenca Payá & Walker, 1981; Fumanal, 1995).

La mayor extensión de las masas boscosas a partir del Holoceno medio, implicaría lógicamente una humedad ambiental superior a la actual, y cursos de agua más regulares donde crecerían bosquetes de ribera. La presencia de *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Salix*, *Hedera helix*, *Ilex aquifolium* etc, podrían explicarse como producto de su desarrollo como freatofitos, tal y como se deduce de su comportamiento actual en algunas de las ramblas y barrancos húmedos de la región (Munuera & Carrión, 1991). *Fraxinus*, *Viburnum*, *Quercus t. faginea*, *Corylus* y *Juglans*, se localizarían en estos mismos barrancos y en laderas umbrosas. En cuanto a la constancia y proporción del género *Quercus*, tanto perennifolio como caducifolio, no puede ser explicada por un aporte lejano y crecería en el área durante este período. Actualmente las formaciones de *Quercus coccifera* + *Quercus rotundifolia* + *Quercus faginea*, aparecen en zonas continentales poco áridas como vegetación potencial o bajo influencia de precipitaciones orográficas.

Esta situación viene reforzada por una serie de taxones esclerófilos propios de condiciones mediterráneas, que se mantienen desde la base de la secuencia: *Phillyrea*, *Cupressaceae*, *Rhamnus*, *Pistacia*, *Myrtus*, *Ericaceae*, *Ephedra t. fragilis*, *Helianthemum*, *Cistus*, *Lamiaceae*, *Thymelaeaceae*, etc. Sus frecuencias son relativamente bajas pero ello es coherente con una escasa producción y polinización: su capacidad dispersante es reducida pero su presencia no es marginal (Wright et al., 1967; Van Zeist et al., 1968). Estos

elementos mediterráneos son producto de altas temperaturas y hacen sospechar la existencia de sequía estival, a pesar de que la frecuencia relativa de *Quercus t. faginea*, *Fraxinus* y *Myrtus*, así como la aparición de *Corylus* y los bajos valores de *Juniperus*, *Poaceae* y *Chenopodiaceae* en los momentos superiores, parecen indicar que la pluviometría global o la disponibilidad hídrica pudieron ser mayores en ese momento.

Durante el período Neolítico el medio ya está degradado, el hombre incendia y rotura tierras para cultivarlas y dedicarlas a la ganadería, ganándole cada vez más terreno al bosque. Se observan pioneros colonizadores de suelos quemados (*Liliaceae*, *Asphodelus*, *Iridaceae*, *Cistus*, *Helianthemum*, *Ericaceae*...). También como reflejo de esa acción antrópica, encontramos diversos taxa con carácter nitrófilo: *Plantago*, *Rumex*, *Centaurea*, *Urticaceae*, *Malvaceae*, *Brassicaceae*, *Geraniaceae* etc. Hemos visto que la cobertura arbórea aunque probablemente superior a la actual, no es excesiva. Al extraer de la suma total las *Compositae* las fluctuaciones son mayores, pero en raras ocasiones los porcentajes superan el 50%.

6. Análisis de Palinofacies

Al microscopio se observan muchos más micro-restos además de los pólenes y las esporas (Diot, 1991). De ellos se ocupa el análisis de palinofacies, como el realizado en la cueva de *En Pardo* (tanto en las muestras sub-actuales recogidas para el apartado de aeropalinología, como en las fósiles del perfil A). Los aspectos tratados han sido los siguientes:

- *Materia orgánica soluble*, eliminable durante el tratamiento. Todas las muestras de presentan un elevado contenido en esta MO soluble.
- *Materia orgánica figurada*. Dentro de ella se diferencian: materia orgánica amorfa (MOA), micro-restos vegetales (MRV), micro-restos opacos (MRO) y micro-restos marrones (MRM). La MOA, inferior a 5 micras, está compuesta tanto de micro-carbones, como de micro-residuos vegetales. Un nivel arqueológico fósil se caracteriza por poseer un bajo índice de MRV y un elevado porcentaje de microcarbones. Los MRM suelen ser vegetales muy evolucionados, camino de convertirse en MRO (por ello presentan una aureola aún sin carbonizar y formas menos angulosas) (Fig.6).
- *Microfósiles*. Pueden ser algas de agua dulce, dinoflagelados, cáscaras de huevos de parásitos, restos de insectos etc. Su presencia es esporádica pero en ocasiones puede aportar información de interés. En la cueva de *En Pardo* los más abundantes son las algas, principalmente la conocida *Pseudoschizaea*, más presente en la base de la secuencia, aunque no alcanza porcentajes de relevancia. Posiblemente una *Clorophytae* del tipo *Prasinophyceae* en varias de las muestras (Turon, 1973), la *Tilletia* controversia, y quizá la tipo *Lycoperdon*. Todas ellas se repiten varias veces tanto en las muestras fósiles como en las subactuales del estudio aeropalinológico, y dentro de estas últimas, del mismo modo dentro y fuera de la cueva, confirmándose así que no son bioindicadores específicos, y que aparecen en todas las épocas geológicas. Parece posible su presencia ligada a aportes hídricos, tanto por inundaciones de ríos próximos como por circulación de agua superficial o de la capa freática. Resulta más sorprendente la observación de otros microfósiles: los Dinoflagelados propios del microplancton marino que han aparecido en la base de la secuencia (m.36 y m.37) y aunque sin comprobación por el momento, podrían proceder de la roca madre. El relleno de esta cueva está formado principalmente por arcillas de descalcificación de las calizas marinas del Cretácico que conforman el promontorio donde se sitúa la cueva. Estos microfósiles, con un diámetro de 150 micras, son extraordinarios bioindicadores de cambios climáticos por lo que resultaría de gran interés su identificación y resolución de procedencia, pero por el momento no ha sido posible.
- *Esporas de hongos saprofitos*. No son muy abundantes, pero las existentes suelen tener por lo general pequeño tamaño y son transparentes, aunque también han aparecido esporádicamente otras de fuerte coloración, mayor longitud y variadas formas: diadas, rosarios, pluridisporas... Las más comunmente encontradas en esta secuencia son del tipo *Puccinia*, *Alternaria*, *Dicellaesporite*, *Pluricellaesporite* o *Asperisporium*, (Pals et al., 1980; Van Geel et al., 1980; Elsik, 1983; Jarzen & Elsik, 1986; Pirozynski et al., 1988).
- Granos de polen y esporas de *Pteridophyteae*. Su aspecto y coloración es variado según las muestras. En la secuencia de *En Pardo*, coinciden todas las muestras de palinomorfos peor conservados con

los menos coloreados. Parece ser que al menos en esta cueva, el grado de conservación del material esporo-palínico afecta también a su capacidad de coloración, aunque no parece guardar relación con el número de taxones y de Indeterminables de las correspondientes muestras. Muchos palinomorfos aparecen doblados, partidos, plegados o incluso rotos, quizá como consecuencia del pisoteo al que se han podido ver sometidos algunos niveles o a diversas acciones de erosión química o mecánica.

Existen diferencias importantes entre una muestra subactual y otra fósil a la hora de realizar un estudio de este tipo, por lo que se aprecia su utilidad en la determinación de contaminaciones y/o remociones de sedimento que han podido pasar desapercibidas «in situ». La elevada cantidad de elementos vegetales y de actividad microbiana existente en un suelo activo es mucho mayor que la que se aprecia en uno fósil, donde prácticamente no existe. Variedad de formas y colores, identificación de la composición de los vegetales (estomas, filamentos, tejidos epitelícos, acostromas) y observación de numerosas esporas de hongos saprofitos, acompañadas de un excelente grado de conservación de los palinomorfos, algunos de ellos incluso aún con contenido celular, son los signos indiscutibles de un sedimento subactual al aire libre. En el interior de la cueva, las condiciones de este tipo de sedimento cambian. Se dan las particularidades antes mencionadas para el exterior, pero frenadas, y esa disminución es debida al aumento de los microcarbones, signo indiscutible de actividad antrópica y por ello de suelo arqueológico.

Resulta evidente la cantidad de información susceptible de obtenerse en una observación microscópica además de los habituales granos de polen y esporas, pero es necesario continuar realizando estudios de este tipo para que dentro de un tiempo se pueda responder a muchas cuestiones que se plantean. Con este apunte únicamente se ha pretendido realizar una recopilación de datos que sumados a muchos otros, esperamos puedan ofrecer información de interés en un futuro próximo.

Agradecimientos

Quisiera agradecer la ayuda y atención proporcionadas por la Dra. Dupré y la Dra. Utrilla en la elaboración de este trabajo. Igualmente la colaboración del Dr. Carrión y de la Dra. Diot, por sus aportaciones y conocimientos, así como al Sr. Soler. Sin la concesión de una beca por parte del Consejo de Investigación y Desarrollo (CONSI+D) del Gobierno de Aragón y el convenio CAI-CONAI para estancias de investigación en el extranjero, nada de lo aquí presentado podría ser una realidad. Gracias también al Instituto Pirenaico de Ecología y al Laboratorio de Ciencias Históricas y Geográficas por su apoyo a la hora de poner en marcha un laboratorio de Palinología en Zaragoza.

Referencias bibliográficas

- Aura, J.E., Fernández, J. & Fumanal, M.P. (1993). Medio físico y corredores naturales: notas sobre el poblamiento paleolítico del País Valenciano. *Recerques del Museu d'Alcoi* nº2: 100-107.
- Cacho, C., Fumanal, M.P., López, P., López, J.A., Pérez-Ripoll, M., Martínez-Valle, R., Uzquiano, P., Arnaz, A., Sánchez-Marco, A., Sevilla, P., Morales, A., Roselló, E., Garralda, M.D. & García-Carillo, M. (1995). El Tossal de la Roca (Vall d'Alcala, Alicante). Reconstrucción paleoambiental y cultural de la transición del Tardiglaciario al Holoceno inicial. *Recerques del Museu d'Alcoi* nº4: 11-101.
- Carrión, J. (1991). Desarrollo de vegetaciones mediterráneas durante el Pleistoceno Superior en el S.E. Ibérico. Nuevos datos polínicos. *Anales de Biología* nº17: 109-131. Universidad de Murcia.
- Carrión, J. & Sánchez-Gómez, P. (1992). Palynological data in support of the survival of Walnut (*Juglans regia*) in the western Mediterranean area during last glacial times. *Journal of Biogeography* nº19: 623-630.
- Carrión, J., Munuera, M & Dupré, M. (1995). Estudios de Palinología arqueológica en el sureste ibérico semiárido. *Cuaternario y Geomorfología*, 9 (3-4): 17-31.
- Costa, M. (1982). Pisos bioclimáticos y series de vegetación en el área valenciana. *Cuadernos de Geografía*, 31. 129-142.

- Cuenca, A. & Walker, M.** (1981). Nuevos datos sobre el Pleistoceno Superior y Holoceno continentales en Alicante y Murcia. *Revista del Instituto de Estudios Alicantinos*, nº34: 79-85.
- Delcourt, A., Mullenders, W. & Piérard, P.** (1959). La préparation des spores et des grains de pollen actuels et fossiles. *Les naturalistes belges*, nº40: 91-120.
- Diot, M.F.** (1991). Le palynofacies en archéologie: intérêt de son étude. *Révue d'Archéométrie*, nº15: 91-97.
- Dupré, M.** (1988). Palinología y paleoambiente. Nuevos datos españoles. Referencias. *Serie de trabajos varios*, S.I.P. 160 pp.
- Dupré, M.** (1992). *Palinología*. Sociedad Española de Geomorfología. 30 pp.
- Dupré, M., Fumanal, P., Gallego, J., Pérez-Obiol, R., Roure, J. & Usera, J.** (1996). The «Laguna de San Benito» (Valencia, Spain): Palaeoenvironmental reconstruction of an endorheic system. *Le Quaternaire* vol.7, nº4: 177-186.
- Elsik, W.** (1983). Annotated glossary of fungal palynomorphs. *AASP Contributions Series* nº11: 35pp.
- Fortea, J.** (1973). Los complejos microlaminares y geométricos del Epipaleolítico mediterráneo español. *Memorias del Seminario de Prehistoria y Arqueología*, 4.
- Fumanal, M.P.** (1995). Los depósitos cuaternarios en cuevas y abrigos: implicaciones sedimentológicas. *El cuaternario en el País Valenciano*: 115-124.
- Girard, M.** (1975). Prélèvement d'échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l'analyse pollinique. *Bull. de l'Assoc. Préh. Franç.*, T.72, nº5: 158-160. C.R.S.M.
- Jarzen, D. & Elsik, W.** (1986). Fungal palynomorphs recovered from recent river deposits, Luangwa valley, Zambia. *Palynology* nº10. pp.35-60.
- Martí, B. & Juan-Cabanilles, J.** (1983). *El Neolític Valencià. Els primers agricultors i ramaders*. Servei d'Investigació Prehistorica de la Diputació de Valencia. 146pp.
- Menéndez-Amor, J. & Florschütz, J.** (1962). Un aspect de la végétation en Espagne méridionale durant la dernière glaciation et l'Holocène. *Géologie en Minjbow 41e Jaargang*: 131-134.
- Pals, P., Van Geel, B. & Delfos, A.** (1980). Palaeoecological studies in the klokke well bog near hoggkarspel (prov. of Noord-Holland). *Review of Palaeobotany and Palynology* nº30: pp.433-445.
- Parra Vergara, I.** (1983). Análisis polínico del sondaje CA.L.81-I (Casablanca-Almenara, prov. de Castellón). *Actas del IV Simposio de Palinología*. Barcelona. 433-445.
- Pérez-Cueva, A.J.** (1995). *Atlas climático de la comunidad valenciana*. Colección «Territori». Generalitat Valenciana.
- Pérez-Obiol, R., Roure, J. & Dupré, M.** (1994). Análisis polínico de la turbera de Torreblanca (Castellón, España). *Trabajos de Palinología Básica y Aplicada*: 165-174. X Simposio de la APLE. Universitat de Valencia.
- Pirozynski, A., Jarzen, D.M., Carter, A. & Day, R.** (1988). Palynology and mycology of organic clay balls accompanying mastodon bones-New Brunswick, Canada. *Grana* nº27: pp. 123-139.
- Pons, A. & Reille, M.** (1986). Nouvelles recherches pollenanalytiques à Padul (Granada): la fin du dernier glacier et l'Holocène. *Quaternary Climate in Western Mediterranean*. Universidad Autónoma de Madrid. 405-420.
- Pons, A. & Reille, M.** (1988). The Holocene and upper Pleistocene pollen record from Padul (Granada, Spain): a new study. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* nº66: 43-263.
- Renault-Miskovsky, J., Bui-Thi-Mai, M. & Girard, M.** (1984). À propos de l'indigenat ou de l'introduction de *Juglans* et *Platanus* dans l'ouest de l'Europe au Quaternaire. *Revue de Paléobiologie*: 155-178.
- Sánchez-Goñi, M.F.** (1988). À propos de la présence du pollen de *Castanea* et de *Juglans* dans les sédiments archéologiques würmiens anciens du Pays Basque espagnol. *Inst. fr. Pondichéry, trav. sec. sci. tech.* 25, 73-82.
- Stockmarr, J.** (1971). Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen Spores* nº 13: 614-621.
- Terán, M. & Solé-Sabaris, L.** (1968). *Geografía regional de España*. Editorial Ariel. 491pp.
- Trial-Lavat, H.** (1978). *Contribution pollenanalytique à l'histoire de la végétation de la Basse Vallée du Rhône*. Thèse. Aix-Marseille III. 305 pp.
- Turon, J.L.** (1973). *Microorganismes d'origine marine ou fluviale*. Tesis Tercer Ciclo.

- Van Geel, B., Bohncke, S.J.P. & Dee, H.** (1980). A palaeoecological study of an upper Late Glacial and Holocene sequence from «De Brochert», The Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology*: pp. 367-448.
- Van Zeist, W., Timmers, W. & Bottema, S.** (1968). Studies of modern and Holocene pollen precipitation in southern Turkey. *Palaeohistoria*, 14: 19-40.
- Wright, J., Mc Andrews, J.H. & Van Zeist, W.** (1967). Modern pollen grain in western Iran and its relation to plant geography and Quaternary vegetational history. *J.Ecol*, 55: 415-443.
- Yll, E., Roure, J., Pantaleón-Cano, J. & Pérez-Obiol, R.** (1994). Análisis polínico de una secuencia holocénica en Roquetas de Mar (Almería). *Trabajos de Palinología básica y aplicada*: 189-198. X Simposio de Palinología de la APLE. Valencia.